

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

AVALIAÇÃO TÉCNICA, ECONÔMICA E
ACOMPANHAMENTO DA QUALIDADE DO LEITE DE
SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS NO
AGRESTE PERNAMBUCANO

Autora: Marla Conceição Oliveira
Orientador: Prof. Dr. José Maurício de Souza Campos

GARANHUNS
Estado de Pernambuco
Julho – 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

AVALIAÇÃO TÉCNICA, ECONÔMICA E
ACOMPANHAMENTO DA QUALIDADE DO LEITE DE
SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS NO
AGRESTE PERNAMBUCANO

Autora: Marla Conceição Oliveira
Orientador: Prof. Dr. José Maurício de Souza Campos

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS, no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Área de concentração: Produção de Ruminantes.

GARANHUNS
Estado de Pernambuco
Julho - 2013

Ficha Catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Setorial UFRPE/UAG

O48a Oliveira, Marla Conceição

Avaliação técnica, econômica e acompanhamento da qualidade do leite de sistemas de produção de bovinos leiteiros no Agreste Pernambucano / Marla Conceição Oliveira.-Garanhuns, 2013

163f.

Orientador: José Maurício de Souza Campos
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens)
–Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns, 2013.
Inclui anexos e bibliografias

CDD: 636.2

1. Bovinocultura – produção de leite
 2. Indicadores sócio- econômicos
 3. Tecnologia e sustentabilidade
 4. Agricultura familiar
- I. Campos, José Maurício de Souza
 - II. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

AVALIAÇÃO TÉCNICA, ECONÔMICA E
ACOMPANHAMENTO DA QUALIDADE DO LEITE DE
SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS NO
AGRESTE PERNAMBUCANO

Autora: Marla Conceição Oliveira

Orientador: Prof. Dr. José Maurício de Souza Campos

TITULAÇÃO: Mestre em Ciência Animal e Pastagens

Área de concentração: Produção de ruminantes

APROVADA em 29 de julho de 2013

Prof. Dr. Airon Aparecido Silva
de Melo - PPGCAP/UFRPE

Prof^a. Dr^a. Daniela Moreira de
Carvalho – UAG/UFRPE

Prof. Dr. Marcelo de Andrade
Ferreira – PPGZ/UFRPE

Prof. Dr. José Maurício Souza
Campos – PPGCAP/UFRPE
(Orientador)

Andei...

Por caminhos difíceis, eu sei.

Mas olhando o chão sob meus pés, vejo a vida correr.

E assim, a cada passo eu der,

Tentarei fazer o melhor que puder.

Aprendi...

Não tanto quanto quis,

Mas vi que, conhecendo o universo ao meu redor, aprendo a me conhecer melhor;

E assim escutarei o tempo, que me ensinará a tomar a decisão certa a cada momento.

E partirei...

Em busca de muitos ideais,

Mas sei que hoje se encontram no meu passado, presente e futuro.

Hoje sinto em mim a emoção da despedida.

Hoje é o ponto de chegada.

Mas ao mesmo tempo, tempo de partida.

Autor desconhecido

A

DEUS que renovou as minhas forças a cada dia, para seguir na caminhada. Este sonho primeiro foi gerado no teu coração. A Ti Senhor, a honra e glória para sempre.

Aos

Meus pais Pedro Batista de Oliveira e Alaíde Maria da Conceição de Oliveira, que são o meu alicerce e os maiores mestres que já tive na vida. Obrigada por me ensinar a nunca desistir dos meus ideais.

À

Minha irmã Marcia Oliveira e Mariana pelo apoio, palavras de ânimo e amor dedicados a mim.

Ao

Marcelo, pelo importante apoio, amor, compreensão, abdicção e companheirismo em todo o tempo.

Ao

Professor José Maurício de Souza Campos pelos ensinamentos constantes e pelo investimento para que eu me tornasse uma profissional melhor.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao meu amado Deus, grata por esse tão maravilhoso presente, a conclusão do meu mestrado é mais uma prova de que está sempre comigo. Por isso, te louvo e ofereço a Ti, a felicidade deste momento.

Aos meus pais. Deus confiou a vocês, me preparar para a vida, e no final de mais esta etapa, vejo o valor deste treinamento. A simplicidade e amor com que fui criada me permitiram chegar até aqui. Prometo que honrarei o vosso nome, as vossas lágrimas e a confiança que depositaram em mim.

A toda minha família, vocês são minha maior riqueza. Especialmente à Marcia e ao Gustavo pelo incentivo e por ter investido em mim, a presença de vocês foi essencial.

Ao meu querido Marcelo, que sempre esteve comigo nos momentos mais difíceis desta caminhada, quando os obstáculos eram tão grandes que pareciam insuperáveis. Obrigada por ter aberto mão do convívio, por entender minha falta de tempo, impaciência e melancolia durante as etapas mais importantes do curso. Por todo tempo de espera, por cuidar da minha saúde e bem estar mesmo a distância, você sonhou comigo, por isto esta vitória que conquisto também é sua.

A Mariana, sua amizade é um presente precioso, o sacrifício de sair do Pará para Pernambuco só para que eu não ficasse só, nunca será esquecido, amiga, mãe, irmã e estagiária particular do projeto, sem palavras para agradecer-te, te amo.

Agradeço ao CNPQ pelo fomento dispensado a esta pesquisa, a FACEPE pela concessão de bolsa, a UFRPE/UAG pela estrutura e apoio e aos funcionários da UAG, PPGCAP e xerox (Sr. Ivan, Sr. Cláudio, Carol, Neide, André, Letícia, Sandra, Adriano, Gilson, Alcione, Rose, Cristiane e Betânia) pela excelente relação que desenvolvemos.

Ao meu comitê de orientação, professor José Maurício, trabalhar com o senhor me ensinou a ser mais forte, decidida e consciente do meu potencial. Admiro seu

discernimento amplo dos fatos, hoje agradeço por me ter feito sorrir, chorar, sentir, viver... crescer. E aos co-orientadores Airon Melo e André Oliveira, pelos ensinamentos e soluções propostas, sinto-me honrada em ter excelentes profissionais me orientando.

Ao Deivid e todos os estagiários do projeto (Cláudia, Jane, Wanderléia, Cléia, Flávia, Taciana, Elizabete, Ilana, Soraia, Joseane, Ana Erundina, Márcia, Ana Lúcia, Sabrina, Rafaelli, João, Artur, Éder, Davi, Quirino e Marcones) sem vocês jamais eu teria conseguido, este é o resultado do empenho e compromisso de cada um, sintam-se vitoriosos. Os nossos dias de campo, com sol ou chuva e outras adversidades que enfrentamos valeram a pena, hoje vemos com orgulho o resultado do nosso trabalho, mas que agradecimentos, vocês merecem meus “Parabéns”; sentirei muitas saudades.

Aos parceiros de trabalho: os produtores (as), que participaram cedendo informações de suas propriedades, à COOPANEMA (Nitalmo, Rodolfo, Sérgio, Wellington, Francisco, Fábio e Joelma) e Associação dos Produtores de Leite de São Bento do Una (Ediel, Aracy e Edenildo), departamento da política leiteira da LBR, aos motoristas e mototaxistas, Paulinho, Sr. Braga, Sr. Antonio e Joel, toda esta parceria é o que chamo de trabalho em equipe, obrigada por permitir e facilitar expandir ciência além das fronteiras da universidade, vocês foram excelentes.

Aos professores (André, Karla, Marcelo Ferreira, Adriano Rangel, Daniela, Victor, Juliene, Romualdo, William, Rute, Juliana Saraiva, Marcelo Martins, Alberício, Omer, Geane, Carlos e Wilton) que sempre me esclareceram dúvidas, me indicando o melhor caminho. Especialmente àqueles que, além de professore, se fizeram amigos; levarei comigo as preciosas horas de conversas e alegrias que tivemos.

Aos colegas de sala e PNPD's, minha família em Pernambuco (Carol, Janieire, Fábria, Natália, Amélia, Wilma, Daurivane, Eduardo, Erickson, Kedes, Francisco, Ribamar, Leones, Hélio, Helton, Tibério, Ricardo, Felipe e Liberato) especialmente a Stephany (patroa), Laine e Márcia (minhas rainhas), Daurivane (Peq), Kelly (Barbie), Jucelane e Juliana (Jú's). Juntos compartilhamos os prazeres e dificuldades desta jornada. E a Stefanie Alvarenga por fazer a estatística ser algo prazeroso de aprender.

Aos amigos da Parauabepas – PA e todos os amigos: aos de Garanhuns, em especial Fagner, pelo incentivo, torcida, orações e todo carinho que têm por mim.

À família Lopes de Azevedo, escola Carlos Drummond e às minhas amadas amigas da UFRA, que tanto me apoiaram nas minhas decisões e à família Matos, que me acolheu tão bem nos feriados e fez minha alegria ser ainda mais completa.

A todos que me ajudaram direta e indiretamente, muito obrigada!

BIOGRAFIA

Marla Conceição Oliveira, filha de Pedro Batista de Oliveira e Alaíde Maria da Conceição Oliveira, nasceu no município de Jacundá, Pará, em 17 de junho de 1988.

Ingressou no curso de Zootecnia no ano de 2007, na Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Parauapebas – UFRA, participando como bolsista do projeto na área de Manejo da Fauna Silvestre, no período de 2008 a 2010. Em agosto de 2011 obteve o título de Bacharel em Zootecnia.

Em agosto de 2011, ingressou no mestrado em Ciência Animal e Pastagens na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE/UAG, concentrando seus estudos na área de produção de ruminantes, acompanhando diferentes sistemas de produção de bovinos leiteiros no Agreste pernambucano. Tendo, em 29 de julho de 2013, submetida à defesa da presente dissertação.

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE ANEXOS	x
LISTA DE APÊNDICES	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1 Economia da produção leiteira	6
2.2 Composição do leite	15
2.2.1 Fatores que afetam a composição do leite	23
2.2.2 Qualidade higiênica sanitária do leite	28
2.2.2.1 Contagem de células somáticas	28
2.2.2.2 Contagem bacteriana total	30
2.2.3 Legislação sobre a composição e qualidade higiênica sanitária do leite.....	32
2.2.4 Sistema de valorização da qualidade do leite	34
3 LITERATURA CITADA	36
CAPÍTULO I.....	43
Resumo.....	43
Introdução	44
Material e Métodos	45
Resultados e Discussão	51
Conclusões	71
Referências	71
CAPÍTULO II	74
Resumo.....	74
Introdução	75
Material e Métodos	76
Resultados e Discussão	79
Conclusões	95
Referências.....	95
ANEXOS.....	100
APÊNDICES	107

LISTA DE TABELAS

	Páginas
CAPÍTULO I	
Tabela 1 - Perfil tecnológico de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	52
Tabela 2 - Estatísticas descritivas dos indicadores de tamanho de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	54
Tabela 3 - Estatísticas descritivas dos indicadores técnicos de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	56
Tabela 4 - Estatísticas descritivas da renda bruta e dos custos de produção de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	59
Tabela 5 - Estatísticas descritivas da margem bruta, margem líquida, lucro, lucratividade e rentabilidade de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	61
Tabela 6 - Estatística descritiva dos indicadores de tamanho, zootécnicos e econômicos dos sistemas de produção de leite de vacas eficientes da agricultura familiar e empresarial, na Mesorregião do Agreste pernambucano.....	63
Tabela 7 - Coeficientes de correlações (%) e níveis descritivos de probabilidade (Valor-P) dos indicadores avaliados com a taxa de remuneração do capital investido em sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	64
Tabela 8 - Parâmetros de regressão, níveis de probabilidade (Valor-P) e coeficientes de determinação (r^2) dos indicadores-referência em relação à taxa de remuneração do capital investido (TRC, em %) em sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	68
Tabela 9 - Indicadores-referência de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano em quatro cenários de remuneração do capital investido (4, 6, 8 e 10% ao ano).....	68
Capítulo II	
Tabela 1- Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de sistemas de produção do leite de vacas, em diferentes períodos do ano no Agreste pernambucano.....	79

Tabela 2 - Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de sistemas de produção de leite de vacas, de acordo com o estrato de produção no Agreste pernambucano.....	84
Tabela 3 - Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de sistemas de produção de leite de vacas, comercializado no mercado formal e informal no Agreste pernambucano.....	86
Tabela 4 - Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de sistemas de produção de leite de vacas, da agricultura familiar e empresarial no Agreste pernambucano.....	88
Tabela 5 - Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de sistemas de produção de leite de vacas, em diferentes regiões no Agreste pernambucano.....	90
Tabela 6 - Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de vacas em tanques de resfriamento coletivo do leite, em diferentes períodos do ano no Agreste pernambucano.....	92

LISTA DE ANEXOS

	Páginas
Anexo A - Normas da Revista Brasileira de Zootecnia.....	101
Anexo B - Inventário dos recursos disponíveis nas propriedades.....	105
Anexo C – Ficha dos custos de produção mensal.....	106

LISTA DE APÊNDICES

	Páginas
Apêndice 1A - Indicadores de tamanho de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	108
Apêndice 2A - Indicadores técnicos de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	109
Apêndice 3A - Indicadores econômicos de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	111
Apêndice 1B - Valores da composição e qualidade higiênica sanitária do leite em tanques de resfriamento coletivo de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	119
Apêndice 2B - Valores da composição do leite de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	122
Apêndice 3B - Valores da qualidade higiênico sanitária do leite de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.....	133

RESUMO

Objetivou-se levantar e avaliar os perfis tecnológicos, zootécnicos e socioeconômicos, identificar e quantificar indicadores-referência (*benchmark*), assim como avaliar os fatores de meio que afetam a composição e a qualidade higiênica sanitária do leite, para sistemas de produção de bovinos de leite, de caráter não experimental, de forma a contribuir para a sustentabilidade e competitividade da pecuária de leite na mesorregião do Agreste pernambucano. Para identificar e quantificar os indicadores-referência foram avaliados durante doze meses, trinta e seis sistemas de produção de leite de vacas da agricultura familiar e empresarial. Os sistemas foram caracterizados em relação ao perfil tecnológico e aos indicadores de tamanho, zootécnicos e econômicos. Foram determinados os coeficientes de correlação com a taxa de remuneração do capital investido e em seguida geradas equações de regressão, para cada indicador, em função de quatro cenários de taxa de remuneração do capital investido (4, 6, 8 e 10% ao ano). Mensalmente foram coletadas amostras de leite, entre março de 2012 e fevereiro de 2013 de trinta e cinco sistemas de produção e de nove tanques coletivos de captação e resfriamento. Foram avaliados os efeitos de três períodos do ano (águas, transição e seca); cinco estratos de produção diária de leite; agricultura familiar e empresarial; comercialização formal e informal e municípios de origem (São Bento do Una, Águas Belas e Garanhuns). Os indicadores-referência correlacionados e seus respectivos valores nos quatro cenários foram: produção de leite/vacas em lactação (13,37; 13,91; 14,45 e 15 L/dia); produção de leite/área (3.617,72; 4.018,00; 4.418,20 e 4.818,45 L/ha/ano); preço médio do leite (0,99; 1,00; 1,02 e 1,03 R\$/L); custo operacional efetivo/preço do leite (64,81; 60,34; 55,87 e 51,39%); custo operacional total/preço do leite (85,78; 75,95; 66,12 e 56,29%); custo total/preço do leite (112,53; 99,82; 87,11 e 74,40%) e lucratividade (13,90; 23,78; 33,67

e 43,55%). No período seco, o leite apresentou os menores ($P < 0,05$) teores de gordura, proteína, caseína, estrato seco total (EST) e desengordurado (ESD). O estrato de produção menor que 50 L/dia apresentou os menores teores ($P < 0,05$) dos componentes do leite a exceção de gordura. O leite comercializado no mercado informal apresentou menor ($P < 0,05$) teor de lactose, e o do mercado formal; o menor escore de células somáticas (ECS) e de bactérias totais (EBT). Na agricultura empresarial, os teores de gordura, proteína, caseína e EST foram maiores ($P < 0,05$) e o ECS menor ($P < 0,05$) no leite produzido pela agricultura familiar. O leite originário de Águas Belas apresentou maior ($P < 0,05$) teor de lactose e o de Garanhuns, gordura e EST. O menor ($P < 0,05$) ECS foi encontrado no leite de Águas Belas e maior ($P < 0,05$) EBT em Garanhuns. Nos tanques coletivos, os teores de gordura, proteína, EST e caseína foram menores ($P < 0,05$) no período seco, a CCS atende a legislação vigente e a CBT foi superior ao recomendado. A produtividade dos fatores de produção animal e terra apresentaram maior correlação com rentabilidade. A identificação e quantificação de indicadores referência podem contribuir para a identificação dos pontos frágeis da pecuária leiteira no Agreste, tornando-a sustentável e competitiva. A composição e a qualidade higiênica sanitária do leite do Agreste pernambucano atendem a legislação vigente. No entanto, devem ser desenvolvidas ações junto aos produtores, visando aumentar o teor de ESD e as condições higiênicas de obtenção e resfriamento do leite para reduzir a CBT.

ABSTRACT

The objective was to raise and evaluate the technological, zootechnical and socioeconomic profile, to identify and quantify reference-indicators (benchmark) as well as assess the environmental factors that affect the composition and hygienic sanitary quality of milk, production systems for dairy cattle, of character non-experimental, in order to contribute to the sustainability and competitiveness of the dairy farming in the Agreste mesoregion of Pernambuco. To identify and quantify the reference-indicators were evaluated during twelve months, thirty-six systems of milk production of cows on the family farm and entrepreneurial. The systems were characterized with respect to technological profile and indicators of size, zootechnical and economic. We determined the correlation coefficients with the rate of return on capital invested and then generated regression equations, for each indicator, according to four scenarios of return rate on invested capital (4, 6, 8 and 10% per year). On a monthly basis, milk samples were collected between March 2012 and February 2013, thirty-five production systems and nine collective catchment tanks and cooling down. We evaluated the effects of three periods of the year (waters, transition and dry), five strata of daily milk production; family farming and entrepreneurial, formal and informal commercialization and counties of origin (São Bento do Una, Águas Belas and Garanhuns). The reference-indicators correlated and their values in the four scenarios were: milk production/dairy cows (13,37; 13,91; 14,45 and 15 L/day), milk production/area (3617,72; 4018,00; 4418,20 and 4818,45 L/ha/year), average price of milk (0,99; 1,00; 1,02 and 1.03 R\$/L); effective operational cost/price of milk (64,81; 60,34; 55,87 and 51,39%), total operating cost/price of milk (85,78; 75,95; 66,12 and 56,29%), total cost/price of milk (112,53; 99,82; 87,11 and 74,40%) and profitability (13,90; 23,78; 33,67 and 43,55%). In the dry period the milk presented the lowest ($P<0,05$) fat content, protein, casein, total dry stratum (TDS) and degreased (SD). The stratum daily production lower than 50 L had the lowest levels ($P<0,05$) of milk

components except the fat. The milk marketed in the informal market had lower ($P<0,05$) level of lactose, and the formal market the lowest somatic cell score (SCS) and total bacteria (SBT). In business agriculture, the levels of fat, protein, casein and EST were higher ($P<0,05$) and SCS lower ($P<0,05$) in milk produced by family farms. The milk originating from Águas Belas had higher ($P<0,05$) lactose level, and the one from Garanhuns, fat and STD. The lower ($P<0,05$) was found in milk from Águas Belas, and higher ($P<0,05$) EBT in Garanhuns. In the collective tanks, the fat rate, protein, EST and casein were lower ($P<0,05$) in the dry period, the CCS meets current legislation and CBT was above the recommended. The productivity of the animal and land production factors showed higher correlation with profitability. The identification and quantification of reference indicators can contribute to the identification of the weak points of dairy farming in the Agreste making it sustainable and competitive. The composition of the sanitary and hygienic quality of milk in the Agreste of Pernambuco meets current legislation. However, actions must be developed with producers in order to increase the content of SD and hygienic conditions of obtaining and cooling the milk to reduce the CBT.

1 INTRODUÇÃO GERAL

A produção de leite está presente em todo o território nacional, desempenhando uma importante fonte de renda com a geração de empregos permanentes, contribuindo de forma significativa para a diminuição do êxodo rural (Zoccal et al., 2011).

Nos últimos anos, com o crescimento econômico do Brasil, cresceu também o setor agropecuário, e em especial, o setor lácteo. Entre 2000 e 2011, a oferta de leite no País cresceu 62,4%, ultrapassando a marca de 32 bilhões de litros, colocando o Brasil como o quarto maior produtor mundial de leite (Siqueira et al., 2013).

Esse crescimento na produção pode ser explicado, principalmente, por dois fatores: rebanho e produtividade. Entre 2000 e 2011, a taxa média de crescimento anual foi de 4,12%, onde o efeito da expansão do rebanho foi responsável por 1,97%, enquanto o aumento, devido ao efeito da produtividade, foi de 2,15% ao ano, evidenciando que, apesar de a produtividade do rebanho leiteiro ainda ser muito baixa, quando comparada com outros países, ela tem evoluído ao longo dos anos e tem contribuído para os aumentos crescentes na produção do país (Siqueira et al., 2013).

No ranking das regiões de maior produção do país, o Nordeste encontra-se na quarta colocação, com participação em torno de 13% em relação à produção nacional, estando atrás das regiões Sudeste (35%), Sul (32%) e Centro-Oeste (15%) (IBGE, 2011). Dentre as cem microrregiões que mais cresceram sua produção no Brasil, 48 estavam no Nordeste, fato este que explica o interesse de grandes empresas de laticínios para investirem na região (Martins, 2007).

Na região Nordeste, o estado de Pernambuco destaca-se como o segundo maior produtor de leite, no entanto, assim como todo o Nordeste brasileiro, não é autossuficiente no abastecimento de lácteos, razão pela qual faz maciças importações de

leite em pó e queijos das regiões Sudeste e Centro-oeste do País. No entanto, a indústria de laticínios pernambucana, em expansão, tem grande potencial de colaborar com o crescimento da produção no Estado e em todo Nordeste brasileiro. Existem no Estado 97 estabelecimentos com Serviço de Inspeção Estadual e 13 agroindústrias com Serviço de Inspeção Federal. De todos os estabelecimentos agroindustriais registrados, 65% deles são constituídos por laticínios, o que demonstra a importância da atividade leiteira no agronegócio de Pernambuco (SEBRAE, 2010).

A distribuição geográfica da produção leiteira pernambucana aponta o Agreste como sendo a mesorregião de maior produção, respondendo por 72% da produção do estado (IBGE, 2011), onde se encontram instaladas três das maiores indústrias de laticínios do País: Dairy Partners Americas Manufacturing Brasil Ltda – DPA; Lácteos Brasil - LBR e Brasil Foods – BRF.

Em dez anos, Pernambuco desfrutou de um crescimento de 173% no quantitativo de leite produzido, com destaque para a microrregião do Vale do Ipanema, na região do Agreste, a principal bacia leiteira do Estado. O crescimento médio anual da produção de leite no estado de Pernambuco no período de 1995 a 2005 de 7% foi maior que o alcançado pela Região Nordeste como um todo, de 4% ao ano. Este aumento foi consequência do crescimento horizontal e vertical da atividade estimulado pelo aumento no consumo (Martins et. al., 2009a; SEBRAE, 2010).

Entre as modificações por que passou a pecuária de leite no Brasil, o advento do leite longa vida permitiu a nacionalização da comercialização deste produto aumentando a competição entre as regiões do País. Neste sentido, o aumento na eficiência econômica com redução de custos passou a ser importante para o crescimento e até mesmo a sobrevivência na atividade. Por exemplo, esta melhoria na eficiência passou a ser uma vantagem competitiva da agricultura familiar dos estados da região Sul do Brasil em especial os de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, que têm apresentado taxas de crescimento da pecuária de leite superiores à média nacional. Nos últimos dez anos, o estado do Rio Grande do Sul apresentou taxas de crescimento da produção de leite semelhante à apresentada pelo estado de Pernambuco, entretanto sobre uma base quatro vezes maior (IBGE, 2008).

No Projeto Plataforma – Identificação das Restrições Técnicas, Econômicas e Institucionais do Desenvolvimento do Setor Leiteiro Nacional, desenvolvido pela Embrapa Gado de Leite (Vilela et al., 2001) nas Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do País, foram identificadas limitações ao desenvolvimento da cadeia

produtiva do setor lácteo nacional. Dentre estas se destacavam a falta de adoção de práticas para melhoria da qualidade do leite e baixa capacidade gerencial, o que se aplicava a toda cadeia produtiva em todas as regiões. Estas restrições, apesar de avanços significativos na Região Sul e Sudeste, permanecem até hoje em todas as regiões, em especial na Região Nordeste (FAEMG, 2005; IBGE, 2008; Alvim et al., 2009; Carvalho et al., 2009).

Há incertezas a respeito da continuidade do crescimento da atividade leiteira em regiões emergentes à semelhança do Nordeste, notadamente devido a fatores socioeconômicos, tecnológicos, qualidade do leite e restrições ambientais. Baixo nível de escolaridade dos produtores, sucessão familiar comprometida, baixa produtividade dos fatores de produção (terra, capital e trabalho), baixo acesso a créditos e conhecimento sobre tecnologia de produção e gestão representam importantes restrições socioeconômicas à sustentabilidade e expansão (Martins et al., 2009b).

No tocante às práticas de gestão, o planejamento constitui em ferramenta essencial para o gerenciamento de decisões operacionais, táticas e estratégicas. Entre os métodos de planejamento, a identificação e a análise de pontos de referência (*benchmark*) destacam-se pela segurança e exatidão, visto que os valores são obtidos diretamente de unidades de produção presentes no mesmo ambiente econômico (Gomes, 2005; Barbosa & Souza, 2009). Neste sentido, estudos têm sido realizados visando identificar os principais indicadores zootécnicos e econômicos que influenciam a rentabilidade dos sistemas de produção de leite em todo mundo (Krug, 2001; Gomes, 2005; Oliveira et al., 2007; Nascif, 2008; Camilo Neto et al., 2012).

No Brasil, um dos primeiros trabalhos que avaliou os indicadores zootécnicos e econômicos foi realizado por Gomes (2000) em uma amostra de produtores de leite mais eficientes de uma Central de Cooperativas de Minas Gerais. Entretanto, conforme Oliveira et al. (2007), que trabalhou com uma amostra de produtores de leite da região sul do estado da Bahia, o caráter dinâmico inerente ao ambiente de produção e as elevadas diversidades socioeconômicas, culturais e edafoclimáticas que caracterizam os sistemas de produção, associados ao fato de a pecuária leiteira estar presente em mais de 80% dos municípios do Brasil, impõem a necessidade de estudos regionalizados periódicos, contemplando as características intrínsecas dos diferentes sistemas de produção de leite.

Desta forma, supõe-se que os indicadores técnico-econômicos referências são diferentes entre os grupos de sistemas de produção adotados. Eles também influenciam

os resultados econômicos diferentemente, no que tange ao sistema de produção, mercado e capacidade de gerenciar.

As tentativas de realizar estudos neste sentido no estado de Pernambuco utilizaram-se de levantamentos pontuais com recuperação de informações técnicas e econômicas dos últimos 12 meses (Diagnóstico da Pecuária de Leite no Estado de Pernambuco, 2007) e simulações, utilizando técnicas de painel com o propósito de caracterização e identificação de sistemas referências ou modais de produção de leite (Yamaguchi, et al., 2009), que nem sempre representam as condições dinâmicas dos sistemas de produção de leite ao longo do ano.

No tocante à qualidade do leite, estatísticas da Clínica do Leite (ESALQ-Piracicaba) mostraram que 46% das amostras do leite cru da Região Nordeste e Norte, não estavam em conformidade de contagem bacteriana total e de extrato seco total, estabelecidas pela Instrução Normativa N° 51/2002 do MAPA (IN 51) (Alvim et al., 2009).

Recentemente Ribeiro Neto et al. (2012) estudaram a influência sazonal sobre a composição química, a contagem de células somáticas (CCS) e a contagem bacteriana total (CBT) de leite cru refrigerado em vários estados da região Nordeste. Os dados foram obtidos de 116.989 amostras de leite de tanques de resfriamento, coletadas pelas indústrias com cadastro no serviço de inspeção federal, no período de julho de 2007 a junho de 2010, que correspondia à primeira fase de aplicação da IN 51 na região Nordeste do Brasil. As amostras foram separadas em três períodos (julho/2007 a junho/2008; julho/2008 a junho/2009; julho/2009 a junho/2010) de acordo com aplicação da IN 51. Os autores observaram que o teor de gordura, média de 3,7%, foi o componente do leite que apresentou maior variação. Proteína e lactose tiveram amplitude de 0,04% entre os períodos e apresentaram médias de 3,2 e 4,4%, respectivamente. Maiores valores de CCS foram observados entre os meses de maio e julho, 594,33 a 625,28 mil cél./mL; enquanto para CBT, os maiores valores ocorreram nos meses de maio e junho, 1308,54 e 1333,83 mil UFC/mL. Observaram-se diferenças significativas nos componentes do leite entre os estados e também no que se refere à qualidade higiênica-sanitária, no entanto, em todos os Estados, a CBT apresentou-se fora dos padrões exigidos pela IN 51.

Este quadro poderá comprometer a sustentabilidade da produção da região em razão da concorrência com outras regiões do país (que apresentaram amostras com maior conformidade) e das exigências do mercado nacional e internacional. A baixa

qualidade do leite produzido tem sido utilizada como argumento para a composição do preço final pago aos produtores pelo litro de leite.

Outro fator de elevada discussão no Nordeste refere-se às questões ambientais relacionadas à exploração de bovinos leiteiros, indagações sobre a necessidade de conservação dos recursos naturais à semelhança da Caatinga, redução do desmatamento e recuperação de áreas degradadas, que têm provocado polêmicas sobre a sustentabilidade na região.

Diante desse cenário, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos avançados na pecuária leiteira, visando identificar as principais restrições e os principais determinantes da sustentabilidade da exploração.

Assim, têm-se como objetivos gerais levantar e avaliar os perfis tecnológicos, zootécnicos e socioeconômicos, identificar e quantificar indicadores-referência (*benchmark*), avaliar a composição e a qualidade higiênico-sanitária do leite, para sistemas de produção de bovinos de leite, de caráter não experimental, de forma a contribuir para a intensificação sustentável da pecuária de leite na mesorregião do Agreste pernambucano.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Economia da produção leiteira

A partir da década de 90, se estabeleceu no Brasil um novo ambiente econômico que afetou toda a cadeia de lácteos, resultando em profundas modificações. No âmbito dos produtores, verificou-se expansão da pecuária leiteira para regiões até então não tradicionais, aumento da concorrência entre as regiões, coleta do leite a granel, preço do leite diferenciado baseado na quantidade produzida e na qualidade, queda do tabelamento do preço do leite, passando os produtores de formadores para tomadores de preço e assim o valor recebido passou a determinar o custo de produção, entre outras.

No conjunto, as modificações determinaram um aumento acentuado da produção de leite, com redução dos preços recebidos, o que levou a necessidade de melhorar a eficiência dos sistemas de produção de leite (sistemas de produção) tanto do ponto de vista técnico como econômico. Desta forma, os produtores passaram a se interessar por temas como mercado, custo e planejamento, fazendo com que estas modificações chegassem até as universidades no sentido de preparar profissionais das ciências agrárias preocupados com as pessoas, na escolha de tecnologias que maximizem o lucro e com conhecimento de mercado, organização e administração.

Como melhorar a eficiência dos sistemas de produção? A resposta a esta pergunta para a tomada de decisão envolve outras questões: Qual o sistema de produção mais eficiente? Quais os melhores indicadores de uso dos recursos produtivos? Quais os pontos de estrangulamento? Qual o volume de produção de leite? Quais tecnologias deverão ser adotadas? Quais as melhores práticas gerenciais? Qual o nível ótimo de utilização dos fatores de produção?

Produtores e técnicos só conseguem melhorar o que é medido e assim permitindo a comparação em busca de melhores resultados. Esta comparação pode ser com outro sistema de produção ou de preferência com um conjunto de sistemas de produção. A utilização de *benchmark* ou pontos de referências pode ser uma ferramenta importante, pois os valores para comparação são obtidos diretamente de unidades de produção presentes em um mesmo ambiente econômico (Gomes, 2005).

Para o entendimento de como a mensuração dos índices zootécnicos e econômicos podem contribuir para o desenvolvimento de uma pecuária de leite competitiva,

tornando-se uma ferramenta de gestão, é fundamental o conhecimento de alguns princípios aplicados à economia de produção.

Os componentes das avaliações econômicas, segundo Hoffman et al. (1987), incluem a renda bruta da atividade e os custos. A renda bruta são os valores obtidos pela venda de todos os produtos produzidos em um ciclo produtivo. No caso da pecuária de leite, este ciclo é de um ano sendo a renda bruta da atividade formada pela venda de leite, animais, outros produtos e a variação do inventário animal em algumas condições específicas. Os custos são a compensação que os donos dos fatores de produção devem receber para que eles continuem fornecendo esses fatores. São classificados em custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e custo total (CT).

Na pecuária de leite, compõem o COE aqueles desembolsos mensais como: mão de obra contratada; alimentos concentrados; leite para bezerros; minerais, manutenção de forrageiras não anuais (pastagens, canaviais, capineiras); forrageiras anuais (milho e sorgo e outras); sanidade; inseminação artificial; energia elétrica e combustível; impostos e taxas; reparos de benfeitorias e máquinas entre outros gastos desta natureza.

O COT é formado pelo COE, a retirada da mão de obra familiar e as depreciações de benfeitorias e máquinas, forrageiras não anuais para corte, pastagens cultivadas, animais de serviços e reprodutores. Depreciação seria o custo necessário para substituir os bens de capitais quando tornados inúteis pelo desgaste físico ou econômico (Hoffmann et al., 1987), podendo ser calculada por vários métodos.

O custo total além do COT inclui a remuneração do capital médio investido (juros) em: animais, benfeitorias e máquinas, formação de pastagens e forrageiras não anuais de corte e terras. A remuneração do capital investido seria o custo de oportunidade ou retorno que o capital utilizado na atividade estaria proporcionando se fosse aplicado em alternativas de investimento.

Incluem nas medidas de resultados econômicos: a renda bruta; o custo operacional efetivo; o custo operacional total; o custo total; a margem bruta que seria a renda bruta menos o custo operacional efetivo; a margem líquida que seria a diferença entre a renda bruta e o custo operacional total e o lucro diferença entre a renda bruta e o custo total.

Em uma análise temporal, o COE mostra a viabilidade da atividade no curto prazo, enquanto o COT e CT indicam se o sistema de produção tem sustentabilidade no médio e longo prazo (Oliveira et al., 2007), indicando que os sistemas de produção precisam sempre procurar trabalhar com margem bruta positiva.

Reis (2002) propôs um modelo para interpretação das medidas de resultados econômicos para colaborar no processo de tomada de decisão: se a renda bruta for menor que o COE, levando a uma situação de margem bruta negativa, a tendência é o sistema paralisar a produção, assim quando esta situação ocorre, os esforços devem se concentrar para reverter este quadro o mais rápido possível; se a renda bruta for maior que o COE e menor que o COT, levando a uma situação de margem bruta positiva, a tendência é o sucateamento dos bens, e injeção de capital externo para reposição de bens, situação comum em todas as bacias leiteiras do Brasil; se a renda bruta for maior que o COT e menor que o CT, levando a uma situação de margem líquida positiva, a tendência é a permanência na atividade; se a renda bruta for igual à CT, isto é lucro zero é considerada uma situação normal e a tendência é um crescimento estável; se a renda bruta for maior que CT, isto é lucro positivo que é uma situação supernormal que acentua o ritmo de crescimento.

Ao se proceder a avaliação das medidas de resultado econômico, não pode ser confundida renda da atividade leiteira com a renda do leite. Em algumas situações a atividade leiteira pode ser atrativa e o leite não. Assim, deve-se comparar a renda bruta da atividade com o custo da atividade e a renda do leite com o custo do leite (Reis, 2002).

Para o cálculo do custo do leite, uma metodologia seria apropriar o custo de cada setor (Yamaguchi et al., 2002) que torna o processo mais complexo, ou a divisão do custo da atividade pela mesma proporção dos componentes da renda bruta da atividade que é a metodologia adotada pelo Programa de Desenvolvimento da Pecuária de Leite da Região de Viçosa (PDPL – RV), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, e pelo Programa Educampo do SEBRAE. Neste caso o custo do leite seria igual ao produto do custo da atividade, pela razão entre a renda bruta do leite e a renda bruta da atividade leiteira.

Esta última metodologia, apesar da simplicidade de adoção, pode criar algumas distorções quando o rebanho não é estável e a estrutura do rebanho por algum motivo foi modificada por redução ou aumento dos descartes. Assim, esta distorção pode ser corrigida pela utilização do valor da variação do inventário animal no ano. Para verificar a ocorrência de distorções utilizam-se parâmetros referenciais. Gomes (2005) recomenda como valor referência que a proporção entre a renda bruta do leite e renda bruta da atividade em rebanho estabilizado seja de 90% para rebanho Holandês; de 80%

$\pm 10\%$ quando os rebanhos são mestiços e de $70\% \pm 10\%$ para rebanho cuja composição genética é maior que 1/4 de raças zebuínas.

Para a central de processamento de dados do projeto Educampo do SEBRAE, sistemas de produção equilibrados zootécnica e economicamente apresentam a seguinte relação entre a produtividade das vacas em lactação e a participação da renda do leite na renda bruta da atividade leiteira: produções diárias de leite menores que 8 litros/vaca em lactação, a renda bruta do leite representa de 60 a 70% da renda da atividade; entre 8,1 e 12 litros/vaca em lactação, 70 a 80% da renda é proporcionada pela venda do leite. Produções de 12,1 a 18 litros/vaca em lactação tem-se a renda do leite representando 80,1 a 90% da renda bruta da atividade e finalmente para sistemas que possuem animais produzindo acima de 18 litros, a renda da venda de leite representa acima de 90% da renda total da atividade leiteira (Camilo Neto et al., 2012).

Para finalizar as medidas de avaliação econômica, é levada em consideração a lucratividade, a qual é a razão entre a margem líquida anual e a renda bruta anual e a rentabilidade representada pela razão entre a margem líquida anual e o capital médio investido incluído o valor da terra.

Em 2010 a caderneta de poupança teve um rendimento de 6,9%, os fundos de renda fixa; um rendimento médio de 9,52%, e o IBOVESPA 1,04% (BACEN, 2011). Na agropecuária, entre os rendimentos de algumas atividades, se destaca o arrendamento da terra para o plantio de cana de açúcar com 3,18 a 8,92%; plantio de eucalipto – fomento com 6,7 a 10,8% (Scot consultoria, 2007); e a pecuária de leite uma média de 1,92% com variação de 0,58 a 5,99% (FAEMG, 2006).

Nascif (2011) informa que para os produtores assistidos pelo Projeto Educampo do SEBRAE, a taxa de remuneração do capital com a terra, dados corrigidos pelo IGP-DI de julho, 2011, para a cultura da cana com produtividade de 80 toneladas/ha, foi de 13,89%; para a cultura de café, com uma produtividade de 33,06 sacos/ha, foi de 10,88% e para a pecuária de leite, considerando os sistemas de produção com produtividade de 5.460 L/ha/ano, foi de 11,17%. No estado de Pernambuco, apesar de não publicado, o Diagnóstico da Pecuária de Leite de Pernambuco, realizado em 2007, foi identificada uma rentabilidade média de 2,82% com uma variação de 0,41 a 7,78% ao ano.

Ao se referir a competitividade da pecuária de leite no estado de Pernambuco, Martins et al. (2009b) destacaram que a produção restrita e a baixa produtividade, mas ambas em crescimento, criam cenário favorável em termos de perspectivas otimistas

para o setor, com possibilidades concretas de aumento da importância do setor lácteo estadual. Entretanto, a manutenção de produção e produtividade em níveis abaixo de 100 litros/dia, marca típica da propriedade leiteira do Estado, gera como consequência situações que coloca em risco a sustentabilidade da atividade. Nestas condições, o custo unitário de produção é elevado e pouco competitivo. E concluem que com frequência, em propriedades que se encontram nestas condições, há uma forte necessidade de adoção de tecnologia, traduzida em falta de gestão apropriada, de manejo do rebanho de modo inadequado, de baixa qualidade e quantidade do alimento disponível para o rebanho e de animais com pouca aptidão leiteira.

A preocupação com a sustentabilidade dos sistemas de produção de leite de vacas do ponto de vista ambiental e econômico tem sido uma tônica em todo o mundo. Não se consegue melhorar o que não é medido. Neste sentido, várias instituições têm se dedicado ao estudo dos principais indicadores zootécnicos e econômicos que influenciam a rentabilidade dos sistemas de produção de leite no mundo, por exemplo, o Center for Dairy Profitability da Universidade de Wisconsin – Madison e o The IFCN Dairy Reporte (IFCN) que é uma rede internacional de comparação de fazendas leiteiras da qual o Brasil participava. No Brasil, os principais exemplos são o Programa de Desenvolvimento da Pecuária de Leite da Região de Viçosa, que acompanhava 30 fazendas leiteiras há 20 anos e que inspirou a criação, pelo SEBRAE, do Projeto Educampo, que orientava e acompanhava: 960 fazendas leiteiras; 115 fazendas que se dedicavam à cultura de cana-de-açúcar e 450 à cultura do café (Krug, 2001; Gomes, 2005; Oliveira et al., 2007; Nascif, 2008; Camilo Neto et al., 2012).

Gomes (2000), ao avaliar uma amostra de 500 fazendas leiteiras de Minas Gerais, caracterizou, identificou e quantificou alguns indicadores referência de sistemas de produção de leite eficientes. O autor caracterizou os sistemas como semi-intensivos onde predominavam animais com 7/8 de “sangue” Holandês, utilizavam manejo de pasto e de pastejo, sendo que no período das águas o pasto constituía na principal fonte de volumoso e durante o período da seca silagem de milho e sorgo, esta com grande frequência, além de cana de açúcar corrigida com ureia. A ração concentrada era fornecida durante todo o ano e a quantidade fornecida baseada na produção de leite.

O autor verificou que os gastos com concentrado e mão de obra, ambos com a atividade leiteira, foram de no máximo 30 e 20%, respectivamente, sobre a renda bruta obtida com a venda do leite produzido. Nesse trabalho, o autor concluiu que nas

mesmas fazendas os custos operacional efetivo e operacional total representaram 65 e 75% da renda bruta obtida com a venda do leite, respectivamente.

Em relação à produtividade da mão de obra empregada na atividade leiteira, constatou que nas fazendas eficientes este indicador era no mínimo de 150 litros de leite por dia homem, para sistemas de produção que utilizavam ordenha manual e de no mínimo 250 litros por dia homem, para os que utilizavam ordenha mecânica. Na época, o capital investido na atividade em relação à quantidade de leite produzida por dia deveria ser menor que R\$ 500,00 por litro de leite.

Por muito tempo e até hoje alguns dos indicadores referência quantificados por Gomes (2000) são utilizados pelos programas de assistência técnica nas regiões Sudeste e Centro Oeste e até mesmo no sul do estado da Bahia. No entanto, sete anos depois do primeiro estudo Oliveira et al. (2007) avaliaram uma amostra de produtores de leite da região sul do estado da Bahia, e baseados no perfil tecnológico e gerencial classificaram os sistemas com extensivos, com predominância de rebanhos com composição genética entre 1/4 e 3/4 Holandês x Zebu (HZ), concluíram que os indicadores referência obtidos para aquela região diferiram dos encontrados por Gomes (2000) para Minas Gerais e também dos índices globais divulgados pelo setor.

Segundo Oliveira et al. (2007), como estratégia de alimentação volumosa, no período das águas, as pastagens eram utilizadas como volumoso exclusivo. O pastejo rotativo era utilizado por 41% dos produtores, frequência considerada alta. No período seco do ano, todos os produtores utilizavam cana-de-açúcar como volumoso suplementar, e somente 47% dos produtores fazia suplementação com concentrado.

Os autores observaram que, na média, os produtores estavam operando com lucro, o que indicava a tendência de expansão da atividade na região, seja pelo crescimento vertical ou horizontal.

O valor mínimo de produção para viabilizar a atividade variou de 456 a 703 L/dia menor que o observado em sistemas de maior produtividade, indicando que a lucratividade está relacionada com a combinação da produtividade e volume de produção (Oliveira et al., 2007).

Os indicadores referência obtidos por Oliveira et al. (2007) que mais diferiram dos encontrados por Gomes (2000) para os produtores de Minas Gerais foi gasto com mão de obra permanente, produtividade da terra, produtividade da mão de obra e capital investido na atividade em relação à produção diária de leite. No caso dos sistemas do sul da Bahia para alcançar uma taxa de remuneração de 8% ao ano a produtividade da

mão de obra foi de 137 L/dia-homem inferior à produtividade da mão de obra em Minas Gerais. Enquanto a relação capital investido sobre a produção diária de leite, para atingir a rentabilidade de 6% ao ano, foi de R\$ 1508/L-dia.

Para Oliveira et al. (2007), a razão das discrepâncias entre os valores de indicadores referência observados e os descritos na literatura, provavelmente se devem a diferenças socioeconômicas, culturais e edafoclimáticas inerentes aos ambientes em que os sistemas estão inseridos, o que remete à necessidade de avaliações regionalizadas. E concluíram entre outras que a pecuária de leite é uma atividade rentável mesmo em sistemas menos intensivos na utilização dos recursos produtivos terra, mão de obra e animais, porém exige elevada disponibilidade de terras, o que pode limitar sua adoção em larga escala.

A necessidade de estudos regionalizados foi observado recentemente no trabalho de Camilo Neto et al. (2012), que ao analisarem o perfil tecnológico, indicadores de tamanho, zootécnicos e econômicos de dezesseis fazendas localizadas no Triângulo Mineiro - MG, onde se localiza uma das maiores bacias leiteiras deste Estado, observaram diferenças tanto na identificação como na quantificação em relação aos trabalhos de Gomes (2000) e Oliveira et al. (2007).

No trabalho de Camilo Neto et al. (2012), a maioria dos sistemas analisados se localizavam no entorno da cidade de Ituiutaba, em região tradicional de gado de corte à semelhança da região onde se localizava os sistemas pesquisados por Oliveira et al (2007); entretanto, com preços da terra mais alto, consequência da pressão causada pela expansão do plantio da cana de açúcar e florestas, maior disponibilidade de insumos para o gado e maior acesso a assistência técnica e ao mercado.

Os sistemas foram classificados, na média, como intensivos na utilização de tecnologia, com rebanhos mestiços os quais apresentavam predominância de sangue das raças Holandês, Gir e Nelore. O grau de sangue predominante era composto por 75% de sangue Holandês e 25% de sangue Gir que é comumente chamada de 3/4 de sangue Holandês (Camilo Neto et al., 2012).

A participação da mão de obra familiar na execução das atividades tinha uma frequência baixa caracterizando os sistemas como empresariais, em que 81% utilizava mão de obra contratada. Todos os sistemas realizavam duas ordenhas e 81% a inseminação artificial. O concentrado era utilizado pela grande maioria dos sistemas no período das águas e pela totalidade no período seco do ano (Camilo Neto et al., 2012).

Segundo os autores uma característica marcante da região é a utilização de pastagens para alimentação das vacas no período das águas, neste caso 100% dos sistemas analisados utilizavam pasto como única fonte de volumosa no período das águas, dos quais 69% utilizavam o sistema de pastejo com lotação intermitente, o que se constituía em uma das principais vantagens competitivas destes sistemas. No período das secas, além do pasto aproximadamente 60% utilizava cana de açúcar corrigida e 40% silagem de milho e/ou sorgo.

Os indicadores que apresentaram correlação e seus respectivos valores em quatro cenários de taxa de remuneração do capital (6, 8, 10 e 12% ao ano) foram: área utilizada para a atividade (99,09; 90,27; 81,45 e 72,63 ha); relação vaca em lactação por total de vacas (74,41; 76,79; 79,17 e 81,55%); número de vacas em lactação por área (0,89; 0,99; 1,11 e 1,22 vacas/ha); produção de leite por vaca em lactação (12,04; 13,00; 13,96 e 14,92 L/vaca/dia); produção de leite por total de vacas (9,19; 10,23; 11,27 e 12,31 L/vaca/dia); produtividade da mão de obra (322,21; 348,73; 375,15 e 401,57 litros/d.h); produtividade da terra (4.351,38; 5.235,62; 6.119,86 e 7.004,10 L/ha/ano); relação do custo operacional efetivo do leite pelo preço do leite (68,63; 65,95; 63,27 e 60,59%); relação do custo operacional total do leite pelo preço do leite (79,73; 76,01; 72,29; 68,57%); relação do custo total do leite pelo preço do leite (93,34; 87,90; 82,46 e 77,02%); relação do gasto com mão de obra contratada pela renda bruta da atividade (14,55; 12,83; 11,11 e 9,39%); lucratividade (14,65; 18,97; 23,29 e 27,61%); relação do capital investido na atividade por litro de leite produzido ao dia (921,72; 829,10; 736,48 e 643,86 R\$/litro-dia).

Camilo Neto et al. (2012) concluíram que a produtividade dos fatores terra e animais apresentaram maior correlação com rentabilidade que os associados à produtividade do trabalho, independente do tamanho da produção. E ainda à semelhança de Oliveira et al. (2007) concluíram que os indicadores obtidos para a região do Triângulo Mineiro diferem dos índices globais divulgados pelo setor, o que indica a necessidade de estudos regionalizados.

No estudo de indicadores, alguns são considerados globais, os quais se destacam entre os indicadores de tamanho: a produção de leite ou escala de produção e o capital investido com a terra; entre os indicadores zootécnicos a produtividade por vaca em lactação, as relações vaca em lactação por total de vacas e pelo total do rebanho, produtividade da terra e da mão de obra; entre os indicadores econômicos a participação do gasto anual com concentrado e com mão de obra em relação à renda bruta do leite, o

custo operacional efetivo, operacional total e total e a participação deste em relação ao preço do leite ou renda bruta do leite.

Nas principais bacias leiteiras do Brasil, devido à estratificação fragmentada da produção, onde muitos produzem pouco e poucos produzem muito, a escala de produção cresce de importância já que quase sempre este indicador é correlacionado positivamente com rentabilidade (Oliveira et al., 2007). Neste caso, possivelmente, os produtores estão operando na fase de economia de escala, onde o aumento da produção gera aumento menos que proporcional no custo total e, conseqüentemente, crescimento mais que proporcional no lucro da atividade. Este resultado reforça a importância do aumento no volume de leite na atratividade do negócio (Ferguson, 1996; Schiffer et al., 1999; Gomes, 2005). É assim que vários trabalhos que se dedicaram ao estudo deste tema concluíram que alta produtividade por vaca nem sempre significa maior lucro, e que a escala de produção influenciou o custo total do litro de leite e, portanto, o lucro dos sistemas, indicando que todos os esforços devem ser direcionados no sentido de aumento na produção diária (Schiffer et al., 1999; Lopes et al., 2006; Lopes et al., 2008).

O capital investido com a terra na atividade leiteira tem um peso muito grande na rentabilidade, pois exerce um efeito direto nos custos fixos. Como terra é um insumo cada vez mais escasso, o seu preço não pode ser desconsiderado no estabelecimento de sistemas de produção. Também o crescimento de algumas atividades ligadas à agropecuária tem contribuído para exercer uma pressão ainda maior sobre o seu preço, assim investidores nacionais e estrangeiros têm apostado no potencial de valorização das terras destinadas à agropecuária nos próximos anos, o que aumenta a liquidez do mercado (Nascif, 2008).

As altas começaram no final de 2006, impulsionadas pela expansão do plantio de cana de açúcar e reflorestamento empresariais e logo a seguir a elevação do preço dos grãos. Políticas macroeconômicas como construção de estradas, ferrovias, transposição de rios, construção de canais de irrigação, aumento do poder aquisitivo da população com aumento na demanda de alimentos têm contribuído para as altas (Nascif, 2008).

Na análise de longo prazo, em 36 meses, o Nordeste teve a maior valorização no preço da terra (35,2%), seguido pelo Sudeste (30,6%); e depois o Norte (27%) e o Centro-Oeste (24,9%) (Agrianual, 2008).

A forma de diminuir o impacto do fator terra é aumentar a produtividade deste fator, o que depende de outros indicadores intermediários. Como o capital em terras,

geralmente, constitui a maior parte do ativo fixo, otimizando os indicadores que têm em sua relação este fator de produção tende a aumentar a eficiência do uso do capital empatado na atividade leiteira. Para aumentar a produção de leite por hectare se faz necessário aumentar a produtividade por vacas em lactação e vacas em lactação por hectare, assim se destaca a importância da estrutura do rebanho na atividade leiteira.

Na composição dos custos de produção na atividade leiteira, a despesa com mão de obra contratada merece destaque, pois, no geral, ocupa o segundo lugar quanto à influência sobre os custos de produção no caso de sistemas empresariais, atrás somente das despesas com alimentação do rebanho. No caso da agricultura familiar, a remuneração da mão de obra tem um peso muito grande no custo operacional total. Assim, independentemente se a atividade é familiar ou empresarial, a produtividade da mão de obra exerce um efeito muito pronunciado na rentabilidade dos sistemas.

A situação tem se agravado a cada ano em todas as regiões do País. Nascif (2008) informa que estudo conduzido pela Sociedade Rural Brasileira, comparou a evolução do preço do leite com o valor do salário mínimo, no período entre 1994 e 2008, em valores nominais. De acordo com o estudo, enquanto o salário mínimo valorizou 641%, no mesmo período analisado o preço do leite valorizou 166%. Desta forma, constata-se uma perda real no poder de troca do leite em relação ao salário mínimo, uma vez que este é usado como referência de remuneração da mão de obra contratada na atividade leiteira.

A cada dia um maior número de produtores está dedicando mais tempo à equipe, já que é difícil ter bons resultados sem um grupo preparado. Uma das formas para compensar são a capacitação e o treinamento da mão de obra, buscando sua maior produtividade, como também, se for viável economicamente, a mecanização e automação de alguns processos produtivos (Lopes et al., 2007; Nascif, 2008).

2.2 Composição do leite

O leite é um alimento essencial na dieta humana, podendo ser consumido em qualquer faixa etária da vida, por ser um alimento de alto valor nutricional, disponível e acessível às diferentes classes.

O leite é produzido no úbere, um órgão desenvolvido para utilizar os nutrientes absorvidos no trato gastrointestinal ou oriundo das reservas corporais, que estão

disponíveis na corrente sanguínea. O úbere é considerado um dos órgãos mais diferenciados e ativos metabolicamente do corpo do animal (Coelho & Sousa, 2004).

O úbere é constituído de quatro glândulas mamárias, também conhecidas por quartos, sendo dois quartos anteriores e dois posteriores, cada uma dessas glândulas é uma unidade anatômica e fisiológica independente e possui seu próprio sistema vascular e nervoso (Taverna, 2004). Os quartos direito e esquerdo são separados pelo ligamento suspensório medial, enquanto os quartos anteriores e posteriores estão separados por um fino tecido conjuntivo, os posteriores são levemente mais desenvolvidos e produzem cerca de 60% do leite total (Silva & Veloso, 2011).

O leite é sintetizado em células epiteliais ou secretoras, agrupadas em alvéolos, que possui no seu interior uma cavidade chamada “lúmen do alvéolo”, os alvéolos são recobertos por tecidos capilares sanguíneos e células mioepiteliais, dos quais são removidos os nutrientes do sangue, para transformá-los em componentes do leite que ficarão armazenados dentro do lúmen alveolar, daí o nome leite alveolar (Coelho & Sousa, 2004). Para a produção de um litro de leite, passa em torno de 350 a 400 litros de sangue pela glândula mamária, importante ressaltar que além dos nutrientes para a composição do leite, o sangue também carrega hormônios que controlam o desenvolvimento do úbere, promovem a síntese do leite e regeneram as células secretoras (Silva & Veloso, 2011).

Um conjunto de alvéolos formam os lóbulos, que são organizados em unidades maiores os lobos, os quais liberam o leite do úbere pelos dutos coletores que levam para a cisterna na glândula, acima do teto. Os dutos formam canais de drenagem e acumulam o leite entre as ordenhas, liberando-o por meio de contrações das células mioepiteliais em resposta à ocitocina, hormônio responsável pela ejeção do leite, para os dutos galactóforos, cisterna da glândula e cisterna do teto, de onde o leite será liberado pelo esfíncter do teto em cada quarto, esta estrutura impede a saída constante do leite e ainda atua como barreira à entrada de bactérias do meio exterior para o interior da glândula (Taverna, 2004; Silva & Veloso, 2011).

A ejeção do leite ocorre com um impulso nervoso, gerado a partir das terminações nervosas sensitivas, que provocam a liberação da ocitocina pela neurohipófise, fazendo com que as células mioepiteliais se contraíam e conseqüentemente expulsem o leite para fora do sistema de dutos do úbere, isto ocorre quando há um estímulo externo, como a presença do bezerro, som característico da ordenha, rotina de condução da vaca para a sala de ordenha, estímulo tátil nas tetas, entre outros (Souza et al., 2010). Entretanto a

liberação de ocitocina pela neurohipófise pode ser inibida por estresse ou por dor, mediante a liberação de adrenalina e de noradrenalina, que atuam como antagonistas fisiológicas da ocitocina, estes hormônios atuam nas células mioepiteliais provocando um mecanismo de inibição e possivelmente bloqueia a união da ocitocina aos seus receptores na glândula mamária (Taverna, 2004).

O leite apresenta uma variedade de nutrientes em sua composição, sendo que na média, segundo vários autores, a maior proporção composta por água (87,5%) e sólidos totais (12,5%), a fração sólida do leite se divide em: gordura (3,8%) e sólidos não gordurosos (8,7%), estes por sua vez se subdividem em: lactose (4,6%) que é o principal carboidrato, e o mais importante componente osmótico do leite, minerais e vitaminas (0,8%) e fração nitrogenada (3,3%) esta última fração é composta pelo Nitrogênio Não Proteico (NNP) correspondente a 0,2% e os 3,1%. Os restantes são compostos por proteína verdadeira, da qual a maior proporção é a caseína (2,6%), seguido de albumina e globulina (0,5%) (Adaptado de Depeters & Cant, 1992 e Reis et al., 2012).

A água sendo o componente de maior proporção no leite é de extrema importância na determinação da produção de leite, vacas em lactação utilizam grandes quantidades de água tendo sua produção rapidamente afetada pela privação desta (Murphy, 1992). A água destinada a composição do leite na glândula mamária é retirada do sangue. Quando aumenta a produção de glicose, nos casos de aumento de concentrado na dieta, em consequência do aumento de propionato no rúmen, aumenta a quantidade de água a ser transportada para a glândula mamária, resultando em maiores produções de leite (Silva & Veloso, 2011).

Dentre os componentes sólidos do leite, a gordura é o principal componente energético do leite, responsável por muitas das propriedades físicas, rendimentos industriais e características organolépticas do leite e de seus derivados (Bauman & Griinari, 2003).

A gordura do leite consiste predominantemente de triglicerídeos, cerca de 98%, o percentual restante é composto por fosfolipídios, pequenas quantidades de diglicerídeos, monoglicerídeos, colesterol, ésteres de colesterol, vitaminas e outros ácidos graxos (Huppertz & Kelly, 2009).

A gordura do leite é secretada na glândula mamária na forma de ácidos graxos, rodeados de uma dupla camada lipídica que ajuda a estabilizar o glóbulo de gordura, formando uma emulsão dentro do ambiente aquoso do leite, que por ter menor densidade que a água, fica suspensos na superfície, por este motivo o leite deve ser

homogeneizado adequadamente para representar corretamente o teor de gordura presente (González, 2001).

Os ácidos graxos secretados no leite podem ser oriundos tanto da síntese de novo nas células epiteliais quanto do sangue, o que define a fonte de ácidos graxos é o tamanho da cadeia, os ácidos de cadeia curta (4 – 8 carbonos) e média (10 – 14 carbonos) são sintetizados em sua maioria a partir da síntese do novo. Os ácidos graxos de cadeia longa (maior que 16 carbonos) são oriundos exclusivamente pela absorção de lipídios a partir da circulação sanguínea, já os ácidos graxos com 16 átomos de carbono em sua cadeia, originam-se de ambas as fontes (Bauman & Griinari, 2003).

O acetato e o butirato produzidos no rúmen são os principais precursores de gordura na glândula mamária. O acetato é a principal fonte de energia para os tecidos, já que o propionato é preservado para a biossíntese de glicose no fígado, a qual é utilizada principalmente para a síntese de lactose. Cerca de 17–45% da gordura do leite é construída de acetato e 8–25% de butirato (Wattiaux, 2013a).

Os ácidos graxos pré-formados usados na glândula mamária para a síntese de gordura do leite podem ser oriundos das lipoproteínas circulantes, formadas durante a absorção intestinal dos lipídios da dieta ou os ácidos graxos não esterificados, que se originam da mobilização de reservas corporais, este último contribui apenas com 10% do total de ácidos graxos secretados no leite, no entanto, como a mobilização das reservas corporais é mais intensa nos primeiros dias de lactação, devido ao balanço energético negativo, a participação dos ácidos graxos provenientes dessa fonte é mais acentuada nesta fase de vida do animal (Bauman & Griinari, 2003). Existem outros constituintes da gordura do leite, como os corpos cetônicos, mas a proporção é menor em relação aos já citados (Silva & Veloso, 2011).

De todos os componentes no leite bovino, a gordura é o mais variável, em termos de quantidade e composição (Kennelly et al., 2005). O teor de gordura pode variar de 2 a 3 unidades percentuais (Cordeiro et al., 2007). Os principais fatores que afetam este constituinte serão discutidos posteriormente nesta revisão.

A proteína é o componente do leite de maior interesse das indústrias de lácteos, por permitir maiores rendimentos industriais de derivados lácteos, especialmente de queijos (Mattos & Pedroso, 2005). Sua síntese no leite ocorre nas células secretoras na glândula mamária, que utilizam em maior proporção os aminoácidos livres provenientes da circulação sanguínea (90%), e o restante são utilizadas as proteínas séricas (González, 2001).

Segundo DePetter & Cant (1992), a proteína encontrada em maior quantidade no leite é a caseína, correspondendo cerca de 76 a 86% da quantidade total de proteínas do leite. De acordo com Dürr et al., (2001) a caseína é o componente do leite mais importante do ponto de vista industrial, ao ser avaliado para a garantia de maiores rendimentos de produtos lácteos como o queijo, isto porque a caseína por ser insolúvel se agregam em grânulos, conhecidos como micelas de caseína, que por sua vez se encontram em suspensão coloidal no leite, assim como a gordura, pois ambas apresentam menor densidade que água, sendo facilmente separada dos outros componentes do leite por centrifugação em alta velocidade. Quando as micelas se dissociam, restam as caseínas e outros compostos em suspensão, formando o que se conhece como coalho do leite, sendo este o material que é utilizado na fabricação de queijos.

Além da caseína propriamente dita, estão presentes nas micelas de caseína outras proteínas, água, minerais (principalmente cálcio e fósforo) e algumas enzimas (González, 2001). A caseína tem excelente perfil de aminoácidos e possui alta digestibilidade, enquanto as proteínas séricas possuem baixa digestibilidade no intestino do animal.

De acordo com Wattiaux (2013b), cada proteína exerce uma importância diferenciada, por exemplo, a caseína contribui para o alto valor nutritivo de muitos produtos derivados do leite, a α -lactalbumina é essencial na síntese de lactose, a β -lactoglobulina é importante na formação do coalho durante a produção do queijo e as imunoglobulinas têm uma importante função imunológica nos bezerros recém-nascidos.

A fração de nitrogênio do leite é composta por proteína verdadeira e NNP. A proteína verdadeira compreende as proteínas sintetizadas na glândula mamária (caseína, β -lactoglobulina e a α -lactalbumina) e proteínas absorvidas do sangue, por exemplo, a albumina sérica, que é produzida no fígado e sua concentração no leite reflete a concentração no sangue, e as imunoglobulinas também são transportadas para o leite via circulação sanguínea, uma quantidade limitada de imunoglobulinas são sintetizadas pelos linfócitos do tecido mamário (células plasmáticas), as quais são responsáveis pela imunidade local da glândula mamária (DePetter & Cant 1992; González, 2001). A permeabilidade das células secretórias às imunoglobulinas é alta durante a síntese de colostro, mas diminui drasticamente com o início da lactação (Wattiaux, 2013b). Desta forma o nitrogênio do leite pode ser dividido em três grandes frações: nitrogênio da

caseína, das proteínas do soro e NNP, que constituem cerca de 77,9, 17,2 e 4,9%, respectivamente, do total nitrogênio do leite de vacas (DePetter & Cant, 1992).

Os ruminantes têm muito baixa eficiência de conversão de nitrogênio da dieta em proteína do leite (Santos, 2002), por este motivo a amplitude de variação da proteína é menor em relação à de gordura, em casos extremos, o teor de proteína varia em torno de 0,4% (Cordeiro et al., 2007).

Um fator importante que ocorre na síntese de proteína do leite, é que aumento de proteína na dieta, não necessariamente resulta em aumento na proteína do leite (Broderick, 2003), a proteína do leite para ser sintetizada depende de uma sequência de aminoácidos específicos, determinados por um código genético, a ausência de algum aminoácido estabelecido na sequência para a síntese proteica fará com que esta seja interrompida (Silva & Veloso, 2011).

Em relação ao NNP do leite, a ureia consiste no principal componente desta fração de nitrogênio, recentemente a quantificação do nitrogênio ureico no leite (NUL) tem recebido maior atenção, por servir como um método eficiente para avaliar a nutrição do rebanho, especialmente a nutrição proteica. Isto porque o NUL tem correlação direta com os teores de ureia no plasma sanguíneo (DePeters & Cant 1992).

De acordo com Hojman et al. (2004) existe relação positiva entre a concentração de ureia no leite com a produção de leite e porcentagem de gordura, e relação negativa entre a ureia do leite e porcentagem de proteína total do leite e contagem de células somáticas. Os autores observaram ainda que os níveis de ureia no leite aumentam com a duração da lactação das vacas e que são maiores em vacas adultas. Em relação aos componentes da dieta, os autores observaram que a ureia no leite foi relacionada positivamente com os níveis de proteína bruta da dieta, proteína degradável no rúmen (PDR) e com fibra em detergente neutro (FDN) da dieta, entretanto relaciona-se negativamente com a energia da ração e carboidratos não estruturais e com a fertilidade de vacas leiteiras.

Segundo Aquino et al. (2009) os ruminantes têm suas necessidades proteicas atendidas a partir do fornecimento de proteínas na dieta, estas se dividem em: proteína degradada no rúmen (PDR) e proteína não degradada no rúmen (PNDR). Como o próprio nome sugere, a PNDR passa intacta pela degradação ruminal, sendo digerida pelo sistema digestivo do animal (abomaso e intestino). Aproximadamente 60% dos aminoácidos absorvidos no intestino delgado são de origem bacteriana, isto é da PDR, e os restantes 40% vêm das PNDR (Wattiaux, 2013b).

A PDR é composta de nitrogênio não proteico (NNP) e proteína verdadeira, o NNP, apesar de ser uma fonte de nitrogênio, não se apresenta como aminoácidos reunidos em cadeias de peptídeos, como é o caso da proteína verdadeira, mas são igualmente utilizados pelos microrganismos do rúmen para a síntese de proteína microbiana, desta forma, o fornecimento de proteínas e NNP na alimentação dos ruminantes tem como objetivo satisfazer as exigências de nitrogênio necessárias para a máxima síntese de proteína microbiana (Aquino et al., 2009).

Segundo Santos (2002), a proteína microbiana sintetizada no rúmen fornece mais de 50% dos aminoácidos absorvidos por vacas em lactação, sendo considerada uma proteína de alta qualidade, uma vez que a concentração de proteína do leite depende do perfil de aminoácidos da proteína absorvidos, portanto, aumentar a síntese de proteína microbiana é o passo fundamental para melhorar a síntese de proteína do leite.

Broderick (2003) avaliando três níveis de proteína (15,1; 16,7 e 18,4%) e fibra em detergente neutro (28, 32 e 36%) objetivando identificar as concentrações ideais de proteína bruta (PB) e energia na dieta de vacas, observou que embora os maiores níveis de proteína na dieta promoveram o maior consumo de matéria seca, produção de leite, gordura e proteína do leite, geraram também maiores concentrações de NNP, NUL e nitrogênio urinário (NU), resultando em menor utilização do nitrogênio. O aumento da energia da dieta, obtido pela redução da forragem (de 36 a 28% de FDN) resultou em aumentos no ganho de peso corporal, no rendimento dos componentes do leite (exceto para a gordura) e na produção de leite, por outro lado houve diminuição no teor de ureia no leite e na excreção urinária de nitrogênio. O autor concluiu com os resultados do estudo que, independentemente do conteúdo de energia da dieta, dietas contendo 16,7% de PB foi adequada para manter a produção de leite e que reduzindo PB, mas mantendo supridas as exigências das vacas é um meio eficaz para reduzir a excreção excessiva de nitrogênio.

De acordo com Silva et al. (2001) a proteína normalmente é um dos componentes de maior custo na ração para vacas leiteiras. Desta forma, na tentativa de reduzir os custos com alimentação faz-se necessário à utilização de alimentos alternativos que substituam fontes de proteína comumente utilizadas na alimentação de ruminantes. Uma alternativa para minimizar o custo é a substituição parcial da proteína bruta por NNP (Saran Netto et al., 2011) dentre os possíveis substitutos a ureia se destaca pelo baixo custo, fácil uso e disponibilidade e que pode manter bons níveis de produção, desde que usada adequadamente (Guimarães Júnior et al., 2007).

Carmo et al. (2005) avaliando os efeitos da substituição do farelo de soja por ureia ou amiréia para vacas em final de lactação, observaram que pode ser usado até 2% de ureia na matéria seca da dietas de vacas em final de lactação, sem comprometimento na produção de leite e leite corrigido para gordura, o teor e produção de proteína, a produção de sólidos totais e as concentrações plasmáticas de glicose e N-uréico, desta forma os autores concluíram que a substituição parcial do farelo de soja por ureia é uma alternativa viável para vacas em final de lactação.

Saran Netto et al. (2011) comparando a substituição parcial de farelo de soja por ureia sobre a produtividade e qualidade do leite, observaram que a substituição de um terço da proteína do farelo de soja por ureia proporciona aumento na produção de leite de vacas da raça Girolando, sem ocasionar prejuízos à composição do leite. Melo et al. (2003) avaliando o desempenho de vacas em lactação, alimentadas com palma forrageira (*Opuntia ficus indica Mill*) e ureia em substituição parcial do farelo de soja, observaram que aumentos de NNP nas dietas de vacas em lactação influenciaram negativamente as produções de leite, sem contudo afetar a produção e os teores de gordura e proteína bruta do leite, nem a eficiência alimentar, os autores observaram que a inclusão de NNP não afetou a saúde dos animais e baixou os custos das dietas.

A lactose é o componente do leite que apresenta menor variação, em relação à gordura e proteína, em virtude desta baixa variação a lactose também apresenta a menor correlação com o valor de sólidos totais, conforme relatou Ribas et al. (2004).

O propionato é o precursor de glicose no fígado, na glândula mamária esta glicose será utilizada juntamente com a galactose na síntese de lactose, que é o principal carboidrato do leite e representa o componente de maior proporção na fração sólida do leite. Por ser formada em maior proporção por glicose (79%), a lactose é o principal fator osmótico no leite, o que permite uma correlação positiva com a produção do leite, devido permitir a passagem de água do sangue para o lúmen das células secretoras, aumentando a concentração de substâncias dissolvidas, desta forma, a produção de lactose atua como uma válvula que regula a quantidade de água liberada no alvéolo e conseqüentemente o volume de leite produzido. A síntese de lactose é controlada pela enzima lactose sintetase, que é composta por duas subunidades: α Lactoalbumina encontrada no leite como uma proteína do soro e a galactosiltransferase (Martins et al., 2006; Huppertz & Kelly, 2009; Wattiaux, 2013a).

Segundo Noro et al. (2006) a concentração de lactose diminui progressivamente e significativamente com fase de lactação, bem como com o aumento da idade ao

primeiro parto e na contagem de células somáticas do leite. A redução da lactose ocorre devido a necessidade resultante de manter o equilíbrio osmótico (Huppertz & Kelly, 2009).

2.2.1 Fatores que afetam a composição do leite

Ao se avaliar os fatores que afetam a composição do leite, distinção deve ser feita em relação aos que afetam a quantidade produzida e os que afetam o teor do componente. Nesta revisão o foco maior está no sentido de discutir os fatores que afetam o teor do constituinte. A composição do leite pode sofrer variações sobre influência de fatores genéticos, de meio (não genéticos) e a interação entre eles.

O teor de gordura e proteína no leite é herdado na mesma proporção da quantidade de leite produzida, apresentando estimativa da herdabilidade variando de 0,20 a 0,40 conforme a fonte, indicando que a seleção individual é eficiente para melhorar as suas expressões na progênie. Entretanto, a correlação entre produção de leite e estes componentes é negativa, o que indica que no estabelecimento de programas de seleção de touros e vacas, não deve ser levado em conta somente a produção de leite, mas também sua capacidade de melhorias dos componentes do leite, entre outras características (Freitas et al., 1999; Rennó et al., 2002; Costa, 2009).

Entre os fatores de meio os mais estudados são o efeito de rebanho, ano e estação de partos, grupos genéticos; idade da vaca, estágio e ordem da lactação, idade ao parto, práticas e número de ordenha, doenças, escore de células somáticas, fraudes e adulterações, período de conservação, entre outras. Além do que na moderna exploração leiteira, com o aumento do consumo de certos produtos lácteos, a composição do leite também sofre alterações, uma vez que os produtores direcionam sua produção de acordo com as necessidades da indústria (Ribas et al., 2004; Andrade et al., 2007; Silva & Veloso, 2011; Gama, 2012; Alberton et al., 2012).

Segundo Rennó et al. (2002) a raça, grupo genético e/ou grau de sangue dos animais, respondem por importantes variações nas características produtivas. O principal fator genético que afeta a composição do leite é a diferenças entre raças, no entanto, variações também podem ocorrer dentro da mesma raça, e também pela interação entre genética e ambiente. Segundo Jenkins & McGuire (2006) dentro de cada raça o conteúdo ou a composição do leite pode variar como resultado da seleção genética, da qualidade e da dieta fornecida aos animais.

De acordo com González (2001), os componentes do leite que mais variam entre as diferentes raças são gordura e proteína, o teor de lactose e minerais sofrem menos variações, por exemplo, o teor de gordura do leite das raças Jersey e Guernsey é maior que da raça Holandesa. Reis et al. (2012) avaliando o efeito racial sobre a produção e composição do leite bovino, observaram que os animais mestiços e Girolandos apresentaram teores de proteínas, de gordura e de sólidos totais do leite, superiores aos animais da raça Holandesa, apenas o teor de lactose não diferiu entre as raças.

Durães et al. (2001) avaliando as produções de leite e de gordura de vacas da raça Holandesa puras de origem (PO) e puras por cruzamento (PC), considerando como efeitos fixos rebanho/ano/estação, observaram que as médias de produção de leite e de gordura, para a mesma classe de idade ao parto foram consistentemente maiores para as vacas PO, com produção de leite superior para as vacas PO que pariram na época seca, a produção de gordura também foi maior para as PO em cerca de 7% e também na época seca.

O estágio de lactação responde por alterações na composição do leite aumentado com o avanço da lactação. Os teores de gordura, proteína e lactose são menores nos três primeiros meses de lactação, após este período a gordura e proteína tendem a aumentar, e os teores de lactose tende a cair se a vaca não estiver gestante, no entanto se houver lactação e gestação simultaneamente, os teores de lactose aumentam nas últimas semanas de lactação (Silva & Veloso, 2011). Em trabalho realizado por Noro et al. (2006), os autores observaram que o teor de proteína foi menor nos primeiros 60 dias de lactação e os maiores teores de gordura e proteína foram registrados quando o estágio da lactação ultrapassavam os 220 dias.

Em relação à ordem de lactação, em condições normais, vacas produzem menos na primeira lactação em decorrência da incompleta maturidade fisiológica. Possivelmente isto reflete em teores de gordura, proteína e lactose mais elevados que do leite de vacas multíparas, entretanto na segunda e terceira lactação o extrato seco total é mais baixo, aumentando a partir da quarta lactação (Glória et al., 2006; Silva & Veloso, 2011).

O ano de parição apresenta efeito sobre a composição do leite, como consequência das variações temporárias do meio, diversos autores encontraram diferenças na composição do leite em diferentes anos de controle leiteiro, Ribas et al. (2004), em três estados brasileiros, Noro et al. (2006) no Rio Grande do Sul, Souza et

al. (2010) em Maringá no Paraná e Ribeiro Neto et al. (2012) em amostras de leite coletadas em todo o Nordeste.

Em relação às diferenças resultantes por efeito das estações do ano, Alberton et al. (2012) concluíram que o leite produzido, nas estações frias do ano apresenta melhor qualidade físico-química e microbiológica. Ribas et al. (2004), encontraram efeito do mês do ano sobre os constituintes do leite, diferenças entre os meses também foram encontradas por Noro et al. (2006). Segundo Ponsano et al. (1999) os sólidos totais constituem periodicidade anual, isto é, sofrem substancial influência da época do ano. Isto porque, nos períodos de calor ocorre uma diminuição de ingestão de alimentos pelos animais, acompanhada por aumento na ingestão de água.

Os principais fatores que permitem variações nos constituintes do leite em diferentes anos, estações e meses, são provocados por mudanças genéticas do rebanho, diferenças no manejo utilizado, variações temporárias do ambiente, como clima, qualidade e disponibilidade de alimentos além de fatores de ordem econômica, como os preços pagos aos produtores, o pagamento por qualidade e os preços pagos pelos insumos (Barash et al., 2001; Durães et al., 2001; Ribas et al., 2004; Glória et al., 2006).

No que se refere ao ambiente, as principais alterações na composição do leite, estão relacionadas às variações na temperatura ambiental. O aumento da temperatura ambiente pode levar os animais a um estresse térmico, elevando assim a taxa respiratória, que é mecanismo primário de dissipação de calor, desta forma na tentativa de reduzir a produção de calor há gasto de energia e a produção de leite e consumo de alimentos são reduzidos, tanto alimentos volumosos como concentrados, resultando em menores teores de gordura e proteína (Depeters & Cant, 1992; Porcionato et al., 2009).

Entre os diversos fatores que afetam a composição do leite, mudanças na estratégia nutricional fornecem respostas mais imediatas, além de estarem mais disponíveis aos técnicos e produtores para possíveis ajustes, tendo em vista maiores produções de leite, teores dos componentes desejáveis, para obtenção de maiores rendimentos industriais e/ou retorno financeiro. Portanto, constitui-se em uma importante ferramenta para alterar a composição do leite, respondendo por até 50% da variação dos seus teores de gordura e proteína (Deitos et al., 2010).

Dentre os componentes do leite, a gordura, como dito anteriormente é o componente do leite sujeito à maior oscilação. O teor normal de gordura do leite tem sido relacionado às boas condições ruminais, promovida pelo balanceamento adequado entre os teores de carboidratos fibrosos e não-fibrosos da dieta por níveis de fibra de

qualidade na dieta (NRC, 2001). Dietas com altos teores de carboidratos não fibrosos (CNF), especialmente o amido, tem sido associadas a menores teores de gordura no leite. Segundo o NRC (2001), as rações devem ter no mínimo 25% de FDN total e 19% deste FDN oriundo de forragens, e o teor de CNF não deve ser superior a 44% na dieta.

Acreditava-se que a redução nos teores de gordura no leite em dietas com baixa relação volumoso: concentrado, era devido a alterações de ácidos graxos produzidos no rúmen, o aumento do concentrado na dieta, reduz o pH ruminal, diminuindo a relação acetato:propionato. Como o acetato é o principal precursor da gordura no leite, a sua redução implicaria em menores teores de gordura produzidos. No entanto, uma teoria mais recente associa a redução do teor de gordura do leite com a presença de ácidos graxos trans intermediários na glândula mamária, em especial o ácido linolêico conjugado (CLA) trans-10, cis-12 (Fuentes et al., 2009).

A produção desses ácidos graxos tem sido relacionada com situações onde há baixa proporção de forragem:concentrado na dieta e baixo pH ruminal, ocasionando biohidrogenação incompleta de lipídios insaturados presentes na dieta (Fuentes et al., 2009). O mecanismo que explica esta redução pode estar primariamente relacionado com a inibição da síntese de novo de ácidos graxos na glândula mamária (Baumgard et al., 2001; Solomon, 2000).

A manutenção do funcionamento adequado do rúmen depende da quantidade e qualidade da fibra da dieta, assim, deve ser fornecidos aos ruminantes, via dieta, fibra efetiva, a qual se relaciona com o tamanho das partículas que estimulam a mastigação, quanto maiores as partículas, mais saliva será produzida, como esta funciona como tamponante ruminal, impedirá a redução do pH, aumentando a digestão da fibra pela bactérias celulolíticas do rúmen, responsáveis pela produção de ácido acético, resultando em maiores teores de gordura no leite.

O tipo de concentrado e o seu processamento também podem influenciar a composição do leite, os concentrados com elevado teor de amido, bem como a moagem muito fina destes ingredientes, reduzem o pH ruminal e em geral resultam em drástica redução do teor de gordura do leite (Peres, 2001).

A inclusão, de gordura na dieta, com o objetivo de aumentar a densidade energética, principalmente na dieta de vacas de alta produção, por meio de grãos de oleaginosas, como o caroço de algodão, soja, girassol, etc., bem como o processamento destes grãos (moagem, extrusão, etc.) poderá afetar a intensidade da depressão da gordura do leite, já que permite mais exposição ruminal dos lipídeos contidos no seu

interior. Portanto, no caso do uso de óleos vegetais puros, tende a reduzir de forma acentuada a gordura do leite (Bauman & Griinari, 2003; Gama, 2012).

Existe ainda a modificação nos teores de gordura pelo uso de aditivos na dieta, como os tamponantes e os modificadores ruminais. Alguns produtores utilizam tamponantes como bicarbonato de sódio (ou potássio) e o óxido de magnésio, na tentativa de minimizar quedas de pH ruminal, evitando acidose, quando a ração fornecida aos animais apresenta uma alta proporção de concentrados rapidamente fermentáveis. Com a manutenção do pH em níveis adequados as bactérias que digerem a fibra permanecem ativas e o nível de ácido acético produzido no rúmen não diminui (Universidade do leite, 2013).

Os modificadores ruminais, que englobam a monensina sódica e a lasalocida, têm a capacidade de melhorar a conversão dos alimentos em nutrientes, por meio da ação de bactérias ruminais selecionadas, utilizadas para aumentar a produção leiteira, reduzindo a formação de metano e gás carbônico no rúmen, resultando em aumento da produção de ácido propiônico e redução de ácido acético. Dessa forma, existe aumento na produção de leite, porém, com menor teor de gordura (Kennelly et al., 2005; Universidade do leite 2013).

Dentre os fatores nutricionais que influenciam na síntese de proteína do leite, a energia é o mais importante. O aumento no teor de energia da dieta tem relação direta com a síntese e concentração de proteína no leite. No entanto, nem todas as fontes de energia são capazes de aumentar a síntese de proteína, como foi observado por Wu e Huber (1994) em uma revisão sobre os efeitos da suplementação de gordura na dieta e concentração de proteína do leite em vacas em lactação, em que os autores observaram que o fornecimento de lipídeos, geralmente, causa redução da proteína do leite.

Segundo Mattos & Pedroso (2005) para aumentar a densidade energética da dieta, é necessário aumentar a quantidade de concentrado da ração, ou utilizar forragens de maior digestibilidade, ou ainda é possível aumentando a degradabilidade ruminal das fontes de carboidratos não fibrosos. Estas interferências na dieta estimulam a maior produção de proteína microbiana, pelo maior fornecimento de substratos, com o aumento da proteína microbiana, resulta em mais aminoácidos no intestino delgado, além do que o maior aporte de energia aumenta o teor de insulina circulante, aumentando a utilização de aminoácidos, que são os principais precursores da síntese de proteína na glândula mamária (Mackle et al., 1999).

A melhor estratégia para aumentar a secreção de proteína do leite é o fornecimento de dietas com quantidade e qualidade adequada de proteína e energia, segundo Broderick (2003) as concentrações de proteína no leite aumentam linearmente com a maior energia na dieta. É importante ainda que as proteínas da dieta disponham de todos os aminoácidos essenciais, uma vez que o teor de proteínas do leite depende diretamente do perfil de aminoácidos que chegam ao duodeno, sendo os mais limitantes para a síntese de proteína na glândula mamária, a lisina e a metionina. Desta forma, quanto mais aminoácidos essenciais forem absorvidos, mais substrato haverá para a síntese de proteínas, especialmente a caseína e proteínas do soro do leite (Carmo et al., 2005).

2.2.2 Qualidade higiênica sanitária do leite

2.2.2.1 Contagem de células somáticas

O interesse constante por melhorias na qualidade do leite é observado em todos os elos da cadeia de lácteos, a melhoria na qualidade do leite, inclui aumento de constituintes desejáveis, ausência de contaminação bacteriana, ausência de antibiótico, conservantes ou adulterantes de outra natureza.

Dentre os principais parâmetros para a determinação da qualidade do leite, utilizado pelo governo e por indústrias de laticínios, se encontra a contagem de células somáticas (CCS). As células somáticas são constituídas em maior proporção por células de defesa do organismo (75 a 98%) e de células epiteliais (2 a 25%) oriundas da descamação natural do tecido secretor da glândula mamária (Voltolini, et al., 2001).

A contagem de células somáticas (CCS) aumenta principalmente quando a glândula mamária enfrenta algum processo infeccioso, por este motivo que a CCS indica de maneira quantitativa o grau de infecção da glândula mamária (Machado et al., 2000). A CCS do leite pode variar segundo diversos fatores, como idade do animal, estágio de lactação, estresse, época do ano e nutrição, mas o fator mais preocupante é a presença de mastite no rebanho (Magalhães et al., 2006).

No leite de vaca, a CCS tem sido um importante método utilizado para verificar a presença do processo inflamatório na glândula mamária (Voltolini et al., 2001), pois apresenta correlação positiva com a presença de mastite, servindo como um indicador de ocorrência e prevalência de mastite no rebanho (Pösö & Mäntysaari, 1996; Dürr et al., 2001).

No Brasil, a análise da CCS foi introduzida em 1991 pelo Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (PARLPR), da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH) conforme Paula et al. (2004). Recentemente, a CCS tem sido amplamente utilizada em razão da facilidade com que é mensurada, e por ter estimativa de herdabilidade mais alta que a incidência de mastite, por apresentar alta correlação ($\pm 70\%$) com a presença de mastite, a CCS é suficiente para ser incluída em programas de avaliação de reprodutores, para reduzir indiretamente a incidência de mastite nos rebanhos (Barbosa et al., 2007).

Dentre os fatores ambientais a incidência de doenças, especialmente a mastite afetam diretamente a composição do leite. De acordo com Barbosa et al. (2007) a mastite é definida como uma infecção intramamária causada por agentes patógenos oriundos do ambiente e do próprio animal.

A mastite é classificada de acordo com a forma de manifestação em mastite clínica ou subclínica. A primeira é caracterizada por apresentar sintomas que podem ser observado no animal e no leite, por exemplo, edema, aumento da temperatura, endurecimento e manifestações de dor no úbere, o leite pode apresentar grumos, pus e/ou sangue, na subclínica por sua vez, os sintomas que ocorre no úbere, ou alterações no leite ainda não podem ser vistos a olho nu, entre as principais alterações destaca-se o aumento da CCS, o aumento dos teores de CL⁻, Na⁺, proteínas séricas e diminuição do percentual de caseína, gordura, sólido total e lactose do leite. Em ambos os casos ocorrem perdas na produção de leite (Andrade et al., 2007; Barbosa et al., 2007; Bueno et al., 2008; Bodenmüller Filho et al., 2010; Lacerda et al., 2010).

A mastite é a doença que mais acarreta perdas econômicas na pecuária leiteira brasileira e em grande parte do mundo, envolvendo desde gastos com medicamentos, assistência técnica, descarte de vacas, redução na produção e na composição e qualidade do leite, o que resulta em penalização no preço pago ao produtor, em regiões onde se adotam o sistema de pagamento por qualidade do leite implicando em menores retornos econômicos ao produtor (Magalhães et al., 2006; Andrade et al., 2007; Barbosa et al., 2007).

Há divergências na literatura sobre o efeito da mastite nos teores de gordura do leite, Pereira et al. (1999) relataram que os teores de gordura no leite são reduzidos com o aumento da infecção do úbere, no entanto se a redução da produção de leite for mais acentuada que a diminuição dos teores de gordura, haverá um efeito de concentração

deste componente, resultando em maiores teores de gordura, em rebanhos com maior contagem.

Em estudo realizado por Cunha et al. (2008), avaliando a relação entre mastite subclínica com ordem de lactação, produção e composição de leite, observaram que houve correlação negativa entre CCS e produção de leite, e positivas para gordura e proteína, resultados semelhantes foram obtidos por Machado et al. (2000), Ribas et al. (2004), Noro et al. (2006) e Souza et al. (2010).

A redução na produção e alteração na composição do leite ocorre devido a uma modificação na permeabilidade dos vasos sanguíneos e alterações nas células epiteliais secretoras pela ação direta dos patógenos ou de enzimas sobre os componentes já secretados no interior da glândula (Machado et al., 2000; Cunha et al., 2008).

2.2.2.2 Contagem bacteriana total

O leite é um produto altamente perecível, podendo facilmente ter suas características físicas, químicas e biológicas alteradas pela ação de microrganismos, tornando impróprio para o processamento e para o consumo humano (Folmer & Souto, 2010).

A contagem bacteriana total (CBT) do leite cru é uma medida padrão para avaliar a qualidade microbiológica do leite, sendo expressa em unidades formadoras de colônia (UFC) por mililitro. A quantidade de bactéria presente no leite está associada à higiene na obtenção do leite. Alta CBT indica que houve falhas na higienização na ordenha, nos equipamentos ou ainda problemas na refrigeração do leite (Brito, 2010).

Para reduzir a CBT é fundamental adotar medidas de limpeza e sanitização das mãos do ordenhador, dos tetos por meio do *pré* e *pós dipping*, higienização adequada dos vasilhames utilizados na ordenha (balde, latões e filtros) e das instalações. Segundo Santos (2012), quando os produtores são capacitados para utilizarem medidas básicas de higiene de ordenha, pode se obter redução de CBT cerca de 80 a 90% nas propriedades que realizam a ordenha manual, e em 87% naquelas que utilizam a ordenha mecânica.

Outra medida de extrema importância é o resfriamento do leite. Segundo Folmer & Souto (2010), a refrigeração do leite cru diminui a velocidade de multiplicação dos microrganismos presentes no leite, conservando sua qualidade mais próxima da original. Segundo Brito et al. (2009), para controlar a multiplicação bacteriana no leite estocado e manter o padrão de qualidade microbiológica, o leite deve ser refrigerado o

mais rápido possível após a ordenha, atingindo uma temperatura $\leq 4^{\circ}$ C dentro de no máximo três horas. Atualmente a refrigeração é um requisito obrigatório para a comercialização do leite no mercado formal, prevista na Instrução Normativa 62/2011 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (IN 62/2011) (BRASIL, 2011). Desta forma, na tentativa de se adequarem à legislação vigente no quesito resfriamento do leite, produtores com baixa escala de produção diária, se unem para resfriarem o leite em tanques de resfriamento coletivo, como uma forma de reduzirem custos e saírem do mercado informal (Souza et al., 2011).

Segundo Bueno et al. (2004), a utilização de tanques comunitários, apesar de ser uma alternativa para o resfriamento do leite de pequenos produtores, pode acumular falhas individuais, o que prejudica a qualidade do leite refrigerado. Segundo os autores, quando o leite é resfriado em tanques coletivos de resfriamento, a entrada constante de leite em temperatura ambiente no tanque leva à redução da eficiência da refrigeração, resultando em multiplicação bacteriana.

Silva et al. (2011), avaliando fontes de contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano, identificaram que os pontos de maior contaminação do leite em ordem decrescente foram a água residual do latão, má higienização do fundo do latão e do resfriador, sujidades nos tetos, ordenha dos três primeiros jatos, teteiras mal higienizadas, baldes utilizados na ordenha e mãos do ordenhador.

Estima-se que entre 20 e 50% dos produtores brasileiros não atendam aos limites máximos estabelecidos pela legislação vigente para CBT, podendo se afirmar que a melhoria da qualidade do leite no País passa fundamentalmente pela redução da CBT (Santos, 2012).

Ribeiro Neto et al. (2012), avaliando três fases de aplicação da Instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (IN 51) no Nordeste, nos períodos de julho de 2007 a junho de 2010, sobre a composição química, CCS e CBT de leite cru refrigerado, observaram que em todas as fases os valores médios encontrados para CBT foram superiores aos estabelecidos na IN 51, para os autores a ocorrência de resultados elevados de CBT pode indicar falhas generalizadas nos procedimentos de ordenha e refrigeração do leite, nas propriedades leiteiras desta Região. Observaram ainda que as maiores médias de CBT foram encontradas nos meses mais chuvosos, em razão dos altos índices pluviométricos, corroborando com Bueno et al. (2008), que afirmaram que o valor de CBT sofre influência da umidade ambiental e

precipitação pluviométrica; estes autores afirmaram que os coeficientes de determinação das variações da CBT de 57,76% e 86,49% se devem às variações da umidade ambiental e precipitação pluviométrica, respectivamente.

O leite com elevada CBT pode causar acidez, queda no rendimento e deteriorização dos derivados (Ribeiro Neto et al., 2012). No que se refere aos componentes do leite, Bueno et al., (2008), avaliando a relação existente entre CBT e os teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais do leite cru armazenado em tanques de refrigeração por expansão direta de uso individual, no estado de Goiás, observaram que, conforme ocorria elevação da contaminação bacteriana, houve redução significativa apenas no teor de lactose, os teores de proteína apresentaram correlação positiva com CBT, enquanto os teores de gordura e sólidos totais não apresentaram alterações significativas, resultados semelhantes foram obtidos por Alberton et al. (2012) em relação à lactose. Os micro-organismos presentes no leite se utilizam deste substrato para o seu desenvolvimento.

A quantificação bacteriana do leite cru auxilia na avaliação dos procedimentos de ordenha e armazenamento na propriedade rural e, ao mesmo tempo, permite identificar os prováveis efeitos adversos sobre o rendimento industrial e segurança alimentar do leite (Bueno et al., 2008).

2.2.3 Legislação sobre a composição e qualidade higiênica sanitária do leite

A composição média do leite é determinante para o estabelecimento da sua qualidade nutricional e rendimento industrial, desta forma o interesse pela qualidade do leite tem sido crescente, passando a ser prioridade absoluta em todos os elos da cadeia de lácteos. Para os produtores o aumento na qualidade refletirá em maiores ganhos econômicos, para indústria; maiores rendimentos e durabilidade dos produtos, e por fim aos consumidores o principal objetivo na melhoria da qualidade do leite é a garantia da segurança alimentar, para a qual se faz necessário o respeito das normas sanitárias, e que a produção do leite esteja sendo realizada respeitando o meio ambiente e o bem estar animal (Kennelly et al., 2005).

Segundo Dürr (2004), as principais razões para o problema de qualidade do leite brasileiro são: baixa escala de produção, ausência de uma política oficial de incentivo ao setor bem definida, baixa exigência em qualidade pelos consumidores, em função do baixo poder aquisitivo e informações de segurança alimentar, grande parte do leite

produzido ainda ser comercializado no mercado informal, deficiência na sanidade dos rebanhos produtivos em algumas regiões, baixa qualificação da mão de obra em todos os níveis da cadeia produtiva, entre outros.

Na tentativa de melhorar a qualidade do leite no Brasil, foi estabelecida a Instrução Normativa 51 (IN 51) de 18/09/2002 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, que surgiu para aprovar os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, B, C, leite pasteurizado e leite cru refrigerado e seu transporte a granel (BRASIL, 2002), na tentativa de abrir as portas de novos mercados para o leite brasileiro servindo como um balizador de preços pelas indústrias, proporcionando uma oportunidade para um desenvolvimento sustentável do setor.

No entanto, foram observadas em muitas regiões a não adequação dos produtores aos padrões de qualidade do leite exigidos pela legislação, um exemplo disto pode ser observado na região Nordeste, em trabalho realizado por Ribeiro Neto et al. (2012).

A falta de adequação de muitos produtores de diferentes regiões induziu à necessidade de um período maior para se adequarem aos padrões de qualidade exigidos, por este motivo em 29 de dezembro de 2011 foi criada a Instrução Normativa 62, que entrou em vigor em 1º de janeiro de 2012 aumentando os prazos e limites de CBT e CCS.

Semelhante à IN 51, a IN 62 foi elaborada para que os novos parâmetros de qualidade do leite fossem sendo aplicados de forma gradativa e regionalizados. Assim, os valores mínimos preconizados pela IN 62 do MAPA para a composição do leite é gordura de 3,0 g/100 g, proteína total de 2,9 g/100 g, sólidos não gordurosos de 8,4 g/100 g.

Para a CCS e CBT, o valor máximo permitido varia de acordo com o período e região. Os limites estabelecidos foram de até 600.000 células somáticas por mililitro (mL) e CBT 600.000 Unidades Formadoras de Colônia (UFC)/mL de 01/01/2012 até 30/06/2014 nas Regiões Sul (S), Sudeste (SE) e Centro-Oeste (CO), com prazo de um ano após nas Regiões Norte (N) e Nordeste (NE), sendo a CCS reduzida para 500.000 cél./mL em 01/07/2014 para o S, SE e CO e um ano após para o N e NE, os valores de CBT neste mesmo período serão reduzidos para o máximo de 300.000 UFC/mL. Em 01/07/2016, os valores de CBT deverão ser de 100.000 UFC/mL e de CCS de no máximo 400.000 células somáticas/mL.

No entanto, apenas aumentar os prazos limites não é suficiente para garantir uma adequação. A melhoria da qualidade do leite é resultado de uma série de fatores e exige

que toda a cadeia de lácteos do país (Estado, indústrias, produtores, universidades, consumidores, etc.) esteja integrada para somar esforços pelo objetivo comum: leite de qualidade.

2.2.4 Sistema de valorização da qualidade do leite

Visando um incentivo ao aumento da qualidade do leite durante os últimos anos, algumas indústrias de laticínios brasileiras, a exemplo de outros países do mundo, têm desenvolvido sistema de pagamento diferenciado pela qualidade, seguindo padrões de exigências de qualidade internacional, na tentativa de serem mais competitivas no mercado global. Desta forma há necessidade de uma reestruturação dos sistemas de produção, para que estes continuem fornecendo matéria prima diferenciada, isto é, de acordo com as exigências do mercado, afim de garantir a permanência na atividade.

Para algumas indústrias da região o sistema de formação de preço do leite considera alguns parâmetros, como: preço-base, adicional de mercado, adicional de volume, gordura, proteína, CCS e CBT, os indicadores de qualidade são baseados no resultado médio de dois meses das análises realizadas na rede de laboratórios credenciados pela Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL). No parâmetro de qualidade são avaliados quatro itens: gordura, proteína, CCS e CBT, a partir dos resultados, o preço poderá ter um adicional, uma redução ou se manterá constante (LBR, 2012).

O sistema de valorização de qualidade adotado por uma indústria de laticínio na região, prevê bonificação a partir de 32,10 g/100 g para gordura, O bônus máximo chega a R\$ 0,0300 por litro de leite com 42,10 g/100 g ou mais de gordura. A penalização ocorrerá para leite contendo menos de 30,00 g/100 g, chegando a descontar R\$0,0300/L no caso do leite conter menos 25,00 g/100 g de gordura. A faixa neutra é a que contém leite entre 30,10 e 32,00 g/100 g de gordura.

No caso da proteína, haverá bônus para o leite produzido com mais de 31,10 g/100 g, e uma penalização para o leite produzido abaixo de 28,90 g/100 g. A bonificação máxima ocorre para leite com mais de 38,10 g/100 g (R\$0,0400/L) e a penalização máxima chega a R\$0,0400/L de leite com menos de 2,50% de proteína total (LBR, 2012).

No caso de CCS, o bônus é de, no máximo, R\$0,0200 por litro de leite com CCS igual ou menor a 200.000 cél./mL. Leite com CCS entre 401 e 500.000 cél./mL é

considerado neutro e não sofre alteração no preço e a penalização máxima chega a R\$0,0200/L de leite com menos CCS maior que 701.000 UFC/mL. No sistema de pagamento para CBT, a bonificação máxima será de R\$0,0400/L, para leite com menos de 30.000 UFC/mL, e de R\$0,0300/L, para leite entre 51 a 100.000 mil UFC/mL. Com mais de 301.000 UFC/mL há desconto de R\$ 0,0100/L, chegando ao desconto máximo de R\$ 0,0400/L quando a CBT apresentar valores superiores a 751.000 UFC/mL (LBR, 2012).

Uma segunda indústria de laticínio na região, o sistema de valorização de qualidade adotado prevê para gordura bonificação a partir de 33,30 g/100 g. O bônus máximo chega a R\$0,05044 por litro de leite com 50,00 g/100 g ou mais de gordura. A penalização ocorrerá para leite contendo menos de 29,90 g/100 g, chegando a descontar R\$0,0520/L no caso do leite conter menos de 20,90 g/100 g de gordura. A faixa neutra é a que contém leite entre 30,00 e 32,90 g/100 g de gordura. No caso da proteína, haverá bônus para o leite produzido com mais de 31,00 g/100 g e uma penalização para o leite produzido abaixo de 28,90 g/100 g. A bonificação máxima ocorre para leite com mais de 41,00 g/100 g (R\$0,1017 /L) e a penalização máxima chega a R\$0,1017 /L de leite com até 20,00 g/100 g de proteína (DPA, 2013).

No caso de CCS, os bônus são mais modestos, de no máximo R\$0,0400 por litro de leite com CCS igual ou menor a 200.000 cél/mL. Leite com CCS entre 401 e 500.000 cél/mL não sofre alteração no preço. Leite com mais de 501.000CS/ml sofre penalizações de R\$0,0100 por litro. No sistema de pagamento para CBT, a bonificação máxima será de R\$0,0300/L, para leite com menos de 100.000 UFC/mL, e de R\$0,0200/L, para leite com menos entre 101 a 200.000 mil UFC/mL. Mais de 401.000, há desconto de R\$ 0,0100/L (DPA, 2013).

O setor leiteiro é considerado um dos que apresentam elevadas possibilidades de crescimento no Brasil (Reis et al., 2012), mas para que este crescimento seja sustentável e competitivo em regiões com bom potencial para o leite, tanto para a produção, quanto para o consumo, a exemplo do Agreste pernambucano, faz-se necessário o desenvolvimento de ações no sentido do crescimento sustentável e competitivo da pecuária leiteira, haja visto que rentabilidade dos sistemas de produção e a sua adequação à legislação em vigor são requisitos primordiais para a permanência na atividade.

Esta dissertação será composta de dois capítulos escritos na forma de artigos científicos que seguirão as normas estabelecidas pela Revista Brasileira de Zootecnia (Anexo A).

Capítulo 1 – Indicadores referência de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano.

Capítulo 2 – Composição e qualidade do leite de vacas em sistemas de produção no Agreste pernambucano.

3 LITERATURA CITADA

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**, 2008.

ALBERTON, J.; ALBERTON, L. R.; PACHALY, J. R. et al. Estudo da qualidade do leite de amostras obtidas de tanques de resfriamento em três regiões do Estado do Paraná. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**. UNIPAR, v.15, n. 1, p. 05-12, 2012.

ALVIM, R.S.; LUCCHI, B.B.; MARTINS, M.C. Cenário para o agronegócio do leite no Brasil – A visão do setor primário. In: **Congresso Internacional do Leite**, 7.ed. Embrapa Gado de Leite: Juiz de Fora, MG, 2009, p.247-264.

ANDRADE, L. M.; FARO, L. E.; CARDOS, V. L. et al. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p. 343-349, 2007.

AQUINO, A.A.; FREITAS JÚNIOR, J.E.; GANDRA, J.R. et al. Utilização de nitrogênio não proteico na alimentação de vacas leiteiras: metabolismo, desempenho produtivo e composição do leite. **Veterinária e Zootecnia**, v.16, n.4, p.575-591, 2009.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN. **Boletim do Banco Central do Brasil - Relatório 2010**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?BOLETIM2010>>. Acesso em: 07/12/12.

BARASH, H.; SILANIKOVE, N.; SHAMAY, A. et al. Interrelationships among ambient temperature, day length and milk yield in dairy cows under a mediterranean climate. **Journal of Dairy Science**, v.84, n.10, p.2314-2320, 2001.

BARBOSA, F.A.; SOUZA, R.C. Administração Financeira do Sistema de Produção da Bovinocultura de Leite. IN: SILVA, J.C.P.M.; OLIVEIRA, A.S.; VELOSO, C.M. (Eds.) **Manejo e Administração em Bovinocultura de Leite**. Viçosa, MG, 2009. p.367-420.

BARBOSA, S.B.P.; MONARDES, H.G.; CUE, R.L. et al. Avaliação da contagem de células somáticas na primeira lactação de vacas holandesas no dia do controle mensal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.94-102, 2007.

BAUMAN, D. E.; GRIINARI, J. M.; Nutritional regulation of milk fat synthesis. **Annual Review of Nutrition**, v.23, p.203-227, 2003.

BAUMGARD, L.H.; SANGSTER, J.K.; BAUMAN, D.E. Milk fat synthesis in dairy cows is progressively reduced by increasing supplemental amounts of trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid (CLA). **The Journal of Nutrition**, v.131, n.6, p.1764-1769, 2001.

- BODENMÜLLER FILHO, A.; DAMASCENO, J.C.; PREVIDELLI, I.T.S. et al. Tipologia de sistemas de produção baseada nas características do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.8, p.1832-1839, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 de setembro. 2002. Seção 1, n.183, p.55.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de dez. 2011. Seção 1, p.24.
- BRITO, M.A.V.P. [2010]. **Identificando fontes e causas de alta contagem bacteriana total do leite do tanque**. Disponível em: <<http://www.marajoaraalimentos.com.br/novidades/produtor/77-identificando-fontes-e-causas-de-alta-contagem-bacteriana-total-do-leite-do-tanque>>. Acesso em: 06/06/2013.
- BRITO, M.A.V.P.; SOUZA, G.N.; LANGE, C.C. et al. Qualidade do leite armazenado em tanques Coletivos. **Circular técnica 99**. ISSN 1517-4816, 2009.
- BRODERICK, G.A. Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1370-1381, 2003.
- BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; OLIVEIRA, A.N. et al. Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.15, n.1, p.40-44, 2008.
- BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; OLIVEIRA, J.P. et al. Influência da temperatura de armazenamento e o sistema de utilização de tanque de expansão sobre a qualidade microbiológica do leite cru. **Revista Higiene Alimentar**, v.18, n.124, p.62-67, 2004.
- CAMILO NETO, M.; CAMPOS, J.M.S.; OLIVEIRA, A.S.; GOMES, S.T. Identification and quantification of benchmarks of Milk productions systems in Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.10, p.2279-2288, 2012.
- CARMO, C.A.; SANTOS, F.A.P.; IMAIZUMI, H. et al. Substituição do farelo de soja por ureia ou amiréia para vacas em final de lactação. **Acta Scientiarum Maringá**, v.27, n.2, p.277-286, 2005.
- CARVALHO, G.R.; ARAÚJO, J.M.; HOTT, M.C. et al. A indústria de laticínios. In: CARVALHO, G. R.; CARNEIRO, A. V.; YAMAGUCHI, L. C. T. et al. **Competitividade da Cadeia Produtiva do Leite em Pernambuco**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009, p.315-336.
- COELHO, S.G.; SOUSA, B.M. Lactação e manejo de ordenha. **Informe Agropecuário**, v.25, n.221, p.80-89, 2004.
- CORDEIRO, C.F.A.; PEREIRA, M.L.A.; MENDONÇA, S.S. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes e produção e composição do leite de vacas alimentadas com teores crescentes de proteína bruta na dieta contendo cana-de-açúcar e concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2118-2126, 2007. (Supl.)
- COSTA, C.N. Melhoramento genético de bovinos leiteiros: tendências nos sistemas de avaliação, seleção e cruzamento. IN: SILVA, J.C.P.M.; OLIVEIRA, A.S.; VELOSO, C.M. (Eds). **Manejo e administração na bovinocultura leiteira**. ViçosaMG, 2009. p.1-28.
- CUNHA, R.P.L.; MOLINA, L.R.; CARVALHO, A.U. et al. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.19-24, 2008.

- DAIRY PARTNERS AMÉRICAS – DPA [2013]. **Pagamento de Leite**. Disponível em: <<http://production.dpamericas.com.br/servico-ao-produtor-de-leite-dpa/pagamento-de-leite.aspx>>. Acesso em: 20/05/2013.
- DEITOS, A.C.; MAGGIONI, D.; ROMERO, E.A. Produção e qualidade de leite de vacas de diferentes grupos genéticos. **Campo Digit@l**, v.5, n.1, p.26-33, 2010.
- DEPETERS, E.J.; CANT, J.P. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: A Review. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.8, p.2043-2070, 1992.
- DURÃES, M.C.; VALENTE, J.; FREITAS, A.F. et al. Diferenças entre produções de leite e gordura de vacas PC e PO da raça Holandesa no Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, p.701-707, 2001.
- DÜRR, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds.) **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2004. p.38-55.
- DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S.; MORO, D.V. Determinação laboratorial dos componentes do leite. In: GONZÁLEZ, F.D.H.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Eds.) **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre, 2001. p.23-29.
- FAEMG, Diagnóstico da pecuária de leite do Estado de Minas Gerais em 2005: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156p.
- FERGUSON, C.E. **Microeconomia**. 19.ed. Rio de Janeiro: Florence Universitária, 1996. 610p.
- FOLMER, D.M.; SOUTO, L.I.M. Avaliação das condições de boas práticas na colta e transporte de leite cru a granel. **Veterinária e Zootecnia**, v.17, n.3, p.386-393, 2010.
- FREITAS, A.F.; TEIXEIRA, N.M.; DURÃES, M.C. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para produções de leite, gordura e proteína de vacas mestiças. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.151.
- FUENTES, M.C.; CALSAMIGLIA, S.; CARDOZO, P.W. et al. Effect of pH and level of concentrate in the diet on the production of biohydrogenation intermediates in a dual-flow continuous culture. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.9, p.4456-4466, 2009.
- GAMA, M.A.S. Fatores que afetam a composição do leite de vacas leiteiras: nutrição animal. In: SIQUEIRA, K.B.; ZOCCAL, R. **Panorama do Leite**. Ano 6, n.73 (Dez/2012). Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2012. p.08-11 (Boletim eletrônico mensal). Disponível em: <http://www.cileite.com.br/sites/default/files/2012_09_PanoramaLeite.pdf> Acesso em: 03/05/2013.
- GLÓRIA, J.R.; BERGMANN, J.A.G.; REIS, R.B. et al. Efeito da composição genética e de fatores de meio sobre a produção de leite, a duração da lactação e a produção de leite por dia de intervalo de partos de vacas mestiças Holandês-Gir. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.6, p.1139-1148, 2006.
- GOMES, S.T. **Economia da produção de leite**. Belo Horizonte: Itambé, 2000. 132 p.
- GOMES, S.T. [2005] **Benchmark da produção de leite em MG**. Disponível em: http://www.milkpoint.com.br/mn/espacoaberto.asp?nv=1&id_artigo=23393&perM=12&perA=2005. Acesso em: 02/10/2011.
- GONZÁLEZ, F.D.H. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: GONZÁLEZ, F.D.H.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Eds.) **Uso do leite para**

- monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.** Porto Alegre, 2001. p.5-22.
- GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PEREIRA, L.G.R.; TOMICH, T.R. et al. Ureia na alimentação de vacas leiteira. **Documentos /Embrapa Cerrados**, ISSN 1517-5111 :186) Planaltina - DF: Embrapa Cerrados, p.33, 2007.
- HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; NEVES, E.M. et al. **Administração da empresa agrícola.** 5.ed. São Paulo: Pioneira, 1987. 325p.
- HOJMAN, D.; KROLL, O.; ADIN, G. et al. Relationships Between Milk Urea and Production, Nutrition, and Fertility Traits in Israeli Dairy Herds. **Journal of Dairy Science**, v.87, n. 4, p.1001-1011, 2004.
- HUPPERTZ, T.; KELLY, A.L. Properties and Constituents of Cow's Milk. In. **Milk Processing and Quality Management**/edited by Tamime, A.Y – (Society of Dairy Technology series), 2009, p.324.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção de leite no período de 01.01 a 31.12, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação** - 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2008/defaulttabzip.shtm>>. Acesso em: 25/03/2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. [2011]. **Banco de dados agregados.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=932&z=t&o=24&i=P>>. Acesso em: 25/05/2013.
- JENKINS, T.C.; MCGUIRE, M.A. Major Advances in Nutrition: Impact on Milk Composition. **Journal of Dairy Science**, v.89, n.4, p.1302-1310, 2006.
- KENNELLY, J.J.; BELL, J.A.; KEATING, A.F. et al. Nutrition as a tool to alter milk composition. **Advances in Dairy Technology**, v.17, p.255-275, 2005.
- KRUG, E.E.B. **Estudo para identificação de benchmarking em sistemas de produção de leite no Rio Grande do Sul.** 2001. 191f. Dissertação (Mestrado em Administração para Executivos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- LACERDA, L.M.; MOTA, R.A.; SENA, M.J. Contagem de células somáticas, composição e contagem bacteriana total do leite de propriedades leiteiras nos municípios de miranda do norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.77, n.2, p.209-215, 2010.
- LÁCTEOS BRASIL – LBR. **Sistema de Valorização da Qualidade do Leite /SVQ/LBR**, 2012.
- LOPES, M.A.; DIAS, A.S.; CARVALHO, F.M. et al. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG, Brasil), em 2004 e 2005, **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**. v.16, n.3, p.129-137, 2008.
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.M. et al. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG): um estudo multicaseos. **Boletim da Indústria Animal**, v.63, n.3, p.117-188, 2006.
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.M. et al. Efeito do tipo de mão de obra nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG): um estudo multicaseo, **Ceres**, v.54, p.172-181, 2007.
- MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.

- MACKLE, T.R.; DWYER, D.A.; INGVARTSEN, K.L. et al. Effects of Insulin and Amino Acids on Milk Protein Concentration and Yield from Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.7, p.1512-1524, 1999.
- MAGALHÃES, H.R.; EL FARO, L.; CARDOSO, V.L. et al. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.415-421, 2006.
- MARTINS, P.C; ALZIRO V.C.; YAMAGUCHI, L.C.T. et al. Produção Primária. IN: CARVALHO, G.R.; CARNEIRO, A.V.; YAMAGUCHI, L.C.T. et al. (Eds). **Competividade da Cadeia Produtiva do Leite em Pernambuco**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009a, p.29-41.
- MARTINS, P.C; ALZIRO V.C.; YAMAGUCHI, L.C.T. et al. Recomendações. IN: CARVALHO, G.R.; CARNEIRO, A.V.; YAMAGUCHI, L.C.T. et al. (Eds). **Competividade da Cadeia Produtiva do Leite em Pernambuco**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009b, p. 371-375.
- MARTINS, P.C. **Uma boa nova**. Panorama do leite *on line*. Ano 1, n.12, 2007. Disponível em:<<http://www.cnppl.embrapa.br/panorama/conjuntura12.html>> Acesso em: 03/05/2013.
- MARTINS, P.R.G.; SILVA, C.A.; FISCHER, V. et al. Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas-RS em diferentes meses do ano.**Ciência Rural**, v.36, n.1, p.209-214, 2006.
- MATTOS, W.R.S.; PEDROSO, A.M. Influência da nutrição sobre a composição de sólidos no leite. In: SANTOS, F.A.P.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds). **Visão técnica e econômica da produção leiteira**. Piracicaba: FEALQ, 2005. p.103-128.
- MELO, A.A.S.; FERREIRA, M.A.; VILELA, M.S. et al. Substituição Parcial do Farelo de Soja por Ureia e Palma Forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em Dietas Para Vacas em Lactação. I. Desempenho1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.727-736, 2003.
- MURPHY, M.R. Symposium: Nutritional factors affecting animal water and waste quality. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.1, p.326-333, 1992.
- NASCIF, C. **Indicadores técnicos e econômicos em sistemas de produção de leite de quatro mesorregiões do Estado de Minas Gerais**. 2008. 98p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- NASCIF, C. **O lucro é resultado de coisa bem feita**. Mundo do leite, Ano 9, nº 51, 2011.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of the dairy cattle**. 7.ed. Washington: D.C.: 2001. 363p.
- NORO, G.; GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. et al. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006. (Supl.)
- OLIVEIRA, A.S.; CUNHA, D.N.F.V.; CAMPOS, J.M.S. et al. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.507-516, 2007.
- PAULA, M.C.; RIBAS, N.P.; MONARDES, H.G. Contagem de Células Somáticas em Amostras de Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1303-1308, 2004.
- PEREIRA, A.R.; SILVA, L.F.P.; MOLON, L.K. et al. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I – Gordura e proteína. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.36, n.3, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-95961999000300003&script=sci_arttext>. Acesso em:15/06/2013.

- PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONZÁLEZ, F.D.H.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Eds.) **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre, 2001. p.30-45.
- PONSANO, E.H.G.; PINTO, M.F.; LARA, J.A.F. et al. Variação sazonal e correlação entre propriedades do leite utilizadas na avaliação de qualidade. **Revista Higiene Alimentar**, n.64, 1999.
- PORCIONATO, M.A.F.; FERNANDES, A.M.; SARAN NETTO, A. et al. Influência do estresse calórico na produção e qualidade do leite. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v.7, n.4, p.483-490, 2009.
- PÖSÖ, J.; MÄNTYSAARI, E.A. Relationships between clinical mastitis, somatic cellscore, and production for the first three lactations of Finnish Ayrshire. **Journal of Dairy Science**, v.79, n.7, p.1284-1291, 1996.
- REIS, A.M.; COSTA, M.R.; COSTA, R.G. et al. Efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, p.3421-3436, 2012. (Supl. 2)
- REIS, R.P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras:UFLA/FAEPE, 2002. 95p.
- RENNÓ, F.P.; PEREIRA, J.C.; ARAÚJO, C.V. et al. Aspectos Produtivos da Raça Pardo-Suíça no Brasil. Fatores de Ajustamento, Produção de Leite e de Gordura, e Parâmetros Genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2043-2054, 2002.
- RIBAS, N.P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H.G. et al. Sólidos Totais do Leite em Amostras de Tanque nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p. 2343-2350, 2004. (Supl. 3)
- RIBEIRO NETO, A.C.; BARBOSA, S.B.P.; JATOBÁ, A.M. et al. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.5, p.1343-1351, 2012.
- SANTOS, J.E.P. Feeding for Milk Composition. In Proc. VI International Congress on Bovine Medicine. Spanish Association of Specialists in Bovine Medicine (ANEMBE), Santiago de Compostela, Spain. p 163-172. 2002. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/eduardo-feeding.pdf>>. Acesso em: 05/06/2013.
- SANTOS, M. V. Cuidados com higiene melhoram contagem bacteriana total. **Mundo do leite**, Ano 10, n.55, p.13-16, 2012.
- SARAN NETTO, A.; BARCELOS, B.; CONTI, R.M.C. et al. Substituição parcial de farelo de soja por uréia na alimentação de vacas Girolanda em lactação. **Journal of the Health Sciences Institute**, v.29, n.2, p.139-142, 2011.
- SCHIFFER, E.A.; MÂNCIO, A.B.; GOMES, S.T. et al. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos da produção de leite B no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.425-432, 1999.
- SEBRAE. **Boletim Setorial do Agronegócio – Bovinocultura Leiteira**. Recife, Agosto de 2010. 30p.
- SILVA, J.C.M.P.; VELOSO, C.M. **Manejo para maior qualidade do leite**. Viçosa – MG: Aprenda fácil, 2011.181p.
- SILVA, L.C.C.; BELOTI, V.; TAMANINI, R. et al. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 32, n.1, p.267-276, 2011.
- SILVA, R.M.N.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Uréia para Vacas em Lactação. 1. Consumo, Digestibilidade, Produção e Composição do Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1639-1649, 2001.

- SIQUEIRA, K. B.; PINHO, M. C.; MERCÊS, E.S. O que comanda o crescimento da produção de leite no Brasil? In. SIQUEIRA, K.B.; ZOCCAL, R. **Panorama do Leite**. Ano 6, n.77. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2013. p.05-07 (Boletim eletrônico mensal). Disponível em: <http://www.cileite.com.br/sites/default/files/2013_04_PanoramaLeite.pdf> Acesso em: 03/05/2013.
- SOLOMON, R.; CHASE, L.E.; BEN-GHEDALIA, D. et al. The effect of nonstructural carbohydrate and addition of full fat extruded soybeans on the concentration of conjugated linoleic acid in the milk of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n.6, p.1322-1329, 2000.
- SOUZA, V.; NADER FILHO, A.; FERREIRA, L.M. Características físico-químicas de amostras de leite de tanque comunitário. **Ciência Animal Brasileira, Goiânia**, v.12, n.1, p.144-148, 2011.
- TAVERNA, M. Tecnologia da ordenha e qualidade do leite. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds). **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: Editora Universitária, 2004. p.146-177.
- UNIVERSIDADE DO LEITE [2013]. **Fatores que afetam a composição e a qualidade do leite**. Disponível em: <<http://www.universidadedoleite.com.br/artigo-fatores-que-afetam-a-composicao-e-a-qualidade-do-leite>>. Acesso em: 05/06/2013.
- VILELA, D.; BRESSAN, M.; CUNHA, A. S. (Ed.). **Cadeia de lácteos no Brasil: restrições ao seu desenvolvimento**. Brasília: CNPq; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 484 p.
- VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, G.T.; ZAMBOM, M.A. et al. Influência dos estádios de lactação sobre a contagem de células somáticas do leite de vacas da raça holandesa e identificação de patógenos causadores de mastite no rebanho. **Acta Scientiarum Maringá**, v.23, n.4, p.961-966, 2001.
- WATTIAUX, M.A [2013a]. **Secreção do leite no úbere da vaca de leite**. Instituto Babcock - Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional - University of Wisconsin-Madison. Disponível em: <http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/pt/de_20.pt.pdf> Acesso em: 05/06/2013.
- WATTIAUX, M.A [2013b]. **Metabolismo de proteína em bovinos de leite**. Instituto Babcock - Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional - University of Wisconsin-Madison. Disponível em: <http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/pt/de_05.pt.pdf> Acesso em: 05/06/2013.
- WU, Z.; HUBER, J.T. Relationship dietary fat supplementation and Milk protein concentration in lactating cows: A review. **Livestock Production Science**, v.39, n.2, p.141-155, 1994.
- YAMAGUCHI, L.C.T.; CARNEIRO, A.V.; MARTINS, P.C. et al. **Custo de produção do leite: abrindo a caixa preta**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. 72 p.
- YAMAGUCHI, L.C.T.; CARNEIRO, A.V.; MARTINS, P.C. et al. Caracterização dos Sistemas Referências na Produção de Leite da Região do Agreste. IN: CARVALHO, G.R.; CARNEIRO, A.V.; YAMAGUCHI, L.C.T. et al. (Eds). **Competividade da Cadeia Produtiva do Leite em Pernambuco**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009, p.43-74.
- ZOCCAL, R.; ALVES, E.R.; GASQUES, J.G. [2011]. **Diagnóstico da pecuária de leite nacional**. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/Plano_Pecuario_2012.pdf>. Acesso em: 10/04/2013.

CAPÍTULO I

Indicadores referência (*benchmarks*) de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

Resumo: Objetivou-se levantar e avaliar os perfis tecnológicos, zootécnicos e socioeconômicos, identificar e quantificar indicadores referência para sistemas de produção de bovinos de leite, de caráter não experimental, de forma a contribuir para a sustentabilidade e competitividade da pecuária de leite na mesorregião do Agreste pernambucano. Para identificar e quantificar os indicadores referência, foram avaliados, durante 12 meses, 36 sistemas de produção de leite de vacas da agricultura familiar e empresarial, localizados no Agreste pernambucano. Os sistemas foram caracterizados em relação ao perfil tecnológico e aos indicadores de tamanho, zootécnicos e econômicos. Foram determinados os coeficientes de correlação com a taxa de remuneração do capital investido e em seguida geradas equações de regressão, para cada indicador, em função de quatro cenários da taxa de remuneração do capital investido (4, 6, 8 e 10% ao ano). Os indicadores referência correlacionados e seus respectivos valores nos quatro cenários foram: produção de leite/vacas em lactação (13,37; 13,91; 14,45 e 15 L/dia); produção de leite/área (3.617,72; 4.018,00; 4.418,20 e 4.818,45 L/ha/ano); preço médio do leite (0,99; 1,00; 1,02 e 1,03 R\$/L); custo operacional efetivo/preço do leite (64,81; 60,34; 55,87 e 51,39%); custo operacional total/preço do leite (85,78; 75,95; 66,12 e 56,29%); custo total/preço do leite (112,53; 99,92; 87,11 e 74,40%) e lucratividade (13,90; 23,78; 33,67 e 43,55%). A produtividade dos fatores de produção terra e animal apresentaram maior correlação com rentabilidade, independente do tamanho do sistema. A identificação e quantificação de indicadores referência podem contribuir para a identificação dos pontos frágeis da pecuária leiteira no Agreste tornando-a sustentável e competitiva.

Palavras-chaves: custo de produção do leite, economia da produção leiteira, indicadores econômicos, indicadores de tamanho, indicadores zootécnicos

Reference indicators (*benchmarks*) systems milk production of cows in the Agreste Pernambuco

Abstract: The objective was to raise and evaluate the technological, zootechnical and socioeconomic profile, identify and quantify reference indicators (benchmark) as well as assess the environmental factors that affect the composition and hygienic quality

sanitary of milk production systems for dairy cattle, of non-experimental character, in order to contribute to the sustainability and competitiveness of the dairy farming in the Agreste mesoregion of Pernambuco. To identify and quantify the reference indicators were evaluated during twelve months, thirty-six systems of milk production of cows on the family farm and entrepreneurial. The systems were characterized with respect to technological profile and indicators of size, zootechnical and economic. We determined the correlation coefficients with the rate of return on capital invested and then generated regression equations, for each indicator, according to four scenarios of return rate on invested capital (4, 6, 8 and 10% per year). The reference indicators correlated and their values in the four scenarios were: milk production/dairy cows (13,37; 13,91; 14,45 and 15 L/day), milk production/area (3617,72; 4018,00; 4418,20 and 4818,45 L/ha/year), average price of milk (0,99; 1,00; 1,02 and 1.03 R\$/L); effective operational cost/price of milk (64,81; 60,34; 55,87 and 51,39%), total operating cost/price of milk (85,78; 75,95; 66,12 and 56,29%), total cost/price of milk (112,53; 99,82; 87,11 and 74,40%) and profitability (13,90; 23,78; 33,67 and 43,55%). The productivity of factors of land and animals production showed higher correlation with profitability. The identification and quantification of reference indicators can contribute to the identification of the weak points of dairy farming in the Agreste making it sustainable and competitive.

Key Words: cost of milk production, milk production economy, economic indicators, size indicators, zootechnical indicators

Introdução

A partir do ano de 1991 se estabeleceu no Brasil um novo ambiente econômico que afetou toda a cadeia de lácteos, levando a profundas modificações as quais foram mais pronunciadas a partir de 1994, quando após 40 anos de intervenção no mercado, o governo suspendeu o tabelamento do leite ao nível de produtor e consumidor.

No âmbito dos produtores, estas modificações determinaram um aumento acentuado na produção, com redução nos preços recebidos, levando à necessidade de melhorar a eficiência dos sistemas de produção de leite de vacas, tanto do ponto de vista técnico como econômico.

A expansão da atividade leiteira para outras regiões chegou à região Nordeste. Em Pernambuco, o segundo maior produtor da região, o crescimento médio anual da produção de leite entre 1995 a 2005 foi de 7%, maior que o alcançado pela região

Nordeste de 4% ao ano. O suporte a este crescimento se deu na microrregião do Vale do Ipanema, apontando a mesorregião do Agreste como a principal bacia leiteira do Estado (Martins, et al., 2009a; SEBRAE, 2010).

Porém, há incertezas a respeito da continuidade do crescimento da atividade leiteira em regiões emergentes à semelhança do Nordeste, notadamente devido a fatores socioeconômicos, tecnológicos, qualidade do leite e restrições ambientais que representam importantes limitações à sustentabilidade e expansão (Martins et al., 2009b).

Como melhorar a eficiência dos sistemas de produção? Produtores e técnicos só conseguem melhorar o que é medido, por permitir a comparação em busca de melhores resultados. Esta comparação pode ser com outro sistema ou de preferência com um conjunto de sistemas. A utilização de *benchmark* ou pontos de referências pode ser uma ferramenta importante, pois os valores para comparação são obtidos diretamente de unidades de produção presentes em um mesmo ambiente econômico (Gomes, 2005).

Diante desse cenário, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos avançados, visando identificar as principais restrições e os determinantes da sustentabilidade da exploração. Para esta identificação, recentemente Oliveira et al. (2007) e Camilo Neto et al. (2012) indicaram a necessidade de estudos regionalizados, consequência das diferenças inerentes aos ambientes em que os sistemas estão inseridos.

Assim, têm-se como objetivos levantar e avaliar os perfis tecnológicos, zootécnicos e socioeconômicos, identificar e quantificar indicadores referência (*benchmark*), para sistemas de produção de bovinos de leite, de caráter não experimental, de forma a contribuir para a sustentabilidade e competitividade da pecuária de leite na mesorregião do Agreste pernambucano.

Material e Métodos

Avaliaram-se trinta e seis sistemas de produção de leite de vacas em propriedades de estrutura da agricultura familiar e empresarial (sistemas de produção), localizados na mesorregião do Agreste pernambucano, participantes da Associação dos produtores de leite de São Bento do Una (APSBU), localizada na cidade de São Bento do Una (41,67%) no Agreste Central e da Cooperativa Mista dos Agricultores Familiares do Vale do Ipanema – COOPANEMA, na cidade de Águas Belas (47,22%) e produtores de Garanhuns (11,11%) no Agreste Meridional, fornecedores de leite para as indústrias de

laticínios Dairy Partners Americas Manufacturing Brasil Ltda – DPA; Lácteos Brasil – LBR; Brasil Foods – BRF e laticínios informais.

Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante na região do Agreste pernambucano é o Bsh, semiárido, com precipitação média anual de 655 mm com 60% do total se concentrando nos meses de março a junho, temperatura média anual de 23,7°C, as médias das temperaturas máximas são de 28,8°C, e a média das mínimas de 18,8°C, a umidade relativa média gira em torno de 62,5% (Encarnação, 1980). Durante o período do estudo (março de 2012 a fevereiro de 2013), a precipitação pluviométrica nos municípios de São Bento do Una, Águas Belas e Garanhuns foram de 202,50, 312,60 e 431,10 mm, respectivamente; abaixo da média na região do Agreste pernambucano, devido ao período de seca prolongado que a região Nordeste enfrentava neste período (APAC, 2013).

Nos municípios de Águas Belas e São Bento do Una, o solo predominante é o do tipo Planossolos e em Garanhuns predominam solos dos tipos Latossolos Amarelos e Podzólicos Amarelos (EMBRAPA Solos, 2013). De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, o tipo Planossolo compreende solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, os Latossolos compreendem solos constituídos por material mineral, em avançado estágio de intemperização, normalmente solos profundos e variam de fortemente a bem drenados, e por fim os solos do tipo Podzólicos apresentam grande variação em características morfológicas e analíticas, com textura argilosa a muito argilosa, com variadas profundidades (EMBRAPA Solos, 2006; CIENTEC, 2013) e ainda conforme Oliveira et al. (2010), os solos do Agreste pernambucano são rasos de média a alta fertilidade.

Os valores nominais originaram-se de registros coletados mensalmente, de forma individualizada, realizados no período de março de 2012 a fevereiro de 2013. Inicialmente os produtores foram cadastrados e os sistemas de produção caracterizados quanto aos aspectos socioeconômicos (participação da mão de obra familiar, contribuição de outras atividades na renda familiar), aspectos tecnológicos: ordenha (manual e mecânica, com ou sem a presença do bezerro, quantidade de ordenhas diárias), sistema de alimentação do rebanho (exclusivamente a pasto; pasto com suplementação concentrada e volumosa), plantio da palma, adubação na produção de volumosos, inseminação artificial, sistema de resfriamento do leite (ausente, tanque de expansão), cria e cria de machos e/ou fêmeas, práticas de gestão (controle leiteiro, reprodutivo e econômico) e grupo genético predominante (menor que 1/2 europeu:

zebu; 5/8 e 3/4 europeu: zebu, 7/8 a puro por cruza europeu e europeu puro de origem). O grau de intensificação do sistema de produção foi baseado na produtividade média dos sistemas e nível de tecnologias adotadas, conforme proposto por Assis et al. (2005).

Realizou-se levantamento dos recursos disponíveis nas propriedades, referentes aos inventários dos recursos: terras, animais, benfeitorias e máquinas, no intuito de quantificar os recursos físicos, bem como o capital empatado na atividade, utilizando o valor do bem novo e a vida útil de cada ativo (Anexo B). Posteriormente acompanhadas as receitas e despesas (Anexo C), indicadores de tamanho e de produtividade. As coletas foram realizadas por 19 estagiários voluntários estudantes de graduação dos cursos de Zootecnia e Medicina Veterinária, devidamente treinados e acompanhados por uma estudante de mestrado e dois bolsistas de iniciação científica que tinham também a função de conferência, correção e tabulação dos dados, assim como envio de relatórios mensais aos produtores colaboradores.

Os indicadores de tamanho, técnicos e econômicos dos sistemas de produção de leite foram avaliados conforme Oliveira et al. (2007). Os indicadores de tamanho avaliados foram:

1. Produção anual de leite (litros/ano): volume total de leite produzido ao longo do ano (comercializado e consumido na propriedade).
2. Produção média de leite diária (litros/dia): volume total de leite produzido ao longo do ano, dividido pelo número de dias do ano (365).
3. Área utilizada para pecuária (ha): área total utilizada para pecuária leiteira, incluindo pastos, área para produção de volumoso, grãos, etc.
4. Vacas em lactação (animais): número médio de vacas em lactação ao longo do ano.
5. Total de vacas (animais): número médio de vacas ao longo do ano.

Os indicadores técnicos avaliados foram:

1. Vacas em lactação/total de vacas (%): percentagem de vacas em lactação em relação ao número total de vacas.
2. Vacas em lactação/total do rebanho (%): percentagem de vacas em lactação em relação ao número total de animais do rebanho.
3. Vacas em lactação/área para pecuária (vacas/ha): número médio de vacas em lactação ao longo do ano dividido pela área total utilizada para pecuária.
4. Produção/vaca em lactação (L/vaca/dia): produção média diária dividida pelo número médio de vacas em lactação diária ao longo do ano.

5. Produção/total de vacas (L/vaca/dia): produção média diária dividida pelo número médio de vacas ao longo do ano.

6. Produção/mão de obra permanente (L/d.h): produção anual de leite dividida pelo número de dias homem (d.h) para manejo do rebanho durante o ano.

7. Produção/área para pecuária (L/ha): produção anual de leite dividida pela área total utilizada para pecuária.

Os indicadores econômicos avaliados foram:

1. Renda bruta anual da atividade leiteira (R\$/ano): renda obtida com a venda de leite, laticínios, animais, com a variação do inventário animal e com a venda de outros produtos ao longo do ano.

2. Renda bruta anual do leite (R\$/ano): renda obtida com a venda do leite (incluindo aleitamento para bezerras e consumo próprio) e laticínios ao longo do ano.

3. Preço médio do leite (R\$/ano): preço médio recebido pelo litro do leite ao longo do ano.

4. Gasto com concentrado na atividade leiteira (R\$/ano): gasto total com a compra de concentrados ou com a produção de insumos para este fim, ao longo do ano.

5. Gasto com alimentação volumosa na atividade leiteira (R\$/ano): gasto total com a produção ou compra de alimentos volumosos para o rebanho.

6. Gasto com mão de obra contratada na atividade leiteira (R\$/ano): gasto total com o pagamento pela mão de obra contratada ao longo do ano.

7. Custo operacional efetivo da atividade (R\$/ano): total dos gastos diretos ao longo do ano para produção de leite envolve os gastos com mão de obra contratada, insumos em geral, impostos e taxas, manutenção de máquinas e benfeitorias etc.

8. Custo operacional total da atividade (R\$/ano): total dos gastos diretos para produção de leite, somado às despesas com a mão de obra familiar e as depreciações dos bens utilizados na atividade, ao longo do ano.

9. Custo total da atividade (R\$/ano): custo operacional total da atividade, somado aos juros sobre o capital investido na atividade leiteira, ao longo do ano. Utilizou-se a taxa de juros de 6% ao ano.

10. Custo operacional efetivo/litro de leite (R\$/litro): custo operacional efetivo do leite no ano dividido pela produção anual de leite.

11. Custo operacional total/litro de leite (R\$/litro): custo operacional total do leite no ano, dividido pela produção anual de leite.

12. Custo total/litro de leite (R\$/litro): custo total do leite dividido pela produção anual de leite.

13. Custo operacional efetivo/preço do leite (%): percentagem que corresponde ao custo operacional efetivo do litro de leite em relação ao preço médio do litro de leite ao longo do ano.

14. Custo operacional total/preço do leite (%): percentagem que corresponde ao custo operacional total do litro de leite em relação ao preço médio do litro de leite ao longo do ano.

15. Custo total/preço do leite (%): percentagem que corresponde ao custo total do litro de leite em relação ao preço médio do litro de leite ao longo do ano.

16. Gasto com mão de obra contratada na atividade leiteira/renda bruta do leite (%): percentagem que corresponde ao gasto com a mão de obra contratada ao longo do ano em relação à renda bruta do leite.

17. Gasto com concentrado na atividade leiteira/renda bruta do leite (%): percentagem que corresponde ao gasto com concentrado ao longo do ano em relação à renda bruta do leite.

18. Margem bruta anual da atividade leiteira (R\$/ano): renda bruta do leite descontando o custo operacional efetivo da atividade.

19. Margem bruta unitária da atividade leiteira (R\$/litro): margem bruta da atividade dividida pela produção anual de leite.

20. Margem bruta em equivalentes litros de leite (litros/ano): margem bruta da atividade dividida pelo preço médio do litro do leite ao longo do ano.

21. Margem bruta por área para pecuária (R\$/ha): margem bruta da atividade dividida pela área total utilizada para a pecuária.

22. Margem bruta por vaca em lactação (R\$/animal): margem bruta da atividade dividida pelo número médio de vacas em lactação ao longo do ano.

23. Margem bruta por total de vacas (R\$/animal): margem bruta da atividade dividida pelo número médio de vacas na propriedade ao longo do ano.

24. Margem líquida da atividade leiteira (R\$/ano): renda bruta da atividade, descontando o custo operacional total da atividade.

25. Margem líquida unitária (R\$/litro): margem líquida da atividade dividida pela produção anual de leite.

26. Margem líquida em equivalentes litros de leite (litros/ano): margem líquida da atividade dividida pelo preço médio do litro de leite ao longo do ano.

27. Lucro total da atividade leiteira (R\$/ano): renda bruta da atividade descontando o custo total da atividade.

28. Lucro unitário da atividade leiteira (R\$/litro): lucro total da atividade dividido pela produção anual de leite.

29. Lucro em equivalentes litros de leite (litros/ano): lucro total da atividade dividido pelo preço médio do litro de leite ao longo do ano.

30. Relação renda do leite/renda atividade (%): percentagem que corresponde à renda do leite em relação à renda total da atividade leiteira. Este índice foi utilizado na conversão dos custos da atividade em custos do leite, como também, se necessário, para hipoteticamente estabilizar o rebanho, através da utilização do valor da variação do inventário animal, em reais, lançado na renda bruta da atividade leiteira.

31. Estoque de capital sem terra (R\$): valor de todos os bens envolvidos na atividade, como: benfeitorias, máquinas, animais, forrageiras anuais etc. À exceção do capital empatado em terras.

32. Estoque de capital com terra (R\$): valor de todos os bens envolvidos na atividade, como: benfeitorias, máquinas, animais, forrageiras anuais e terras.

33. Preço da terra (R\$/ha): preço médio da terra nua utilizada para a pecuária leiteira na propriedade.

34. Custo da mão de obra familiar (R\$/ano): custo de oportunidade da mão de obra familiar envolvida na atividade leiteira.

35. Taxa de remuneração do capital sem terra (% ao ano): percentual de remuneração do estoque de capital sem terra investido na atividade leiteira.

36. Taxa de remuneração do capital com terra (% ao ano): percentual de remuneração do estoque de capital total investido na atividade leiteira.

37. Remuneração da mão de obra familiar (R\$/ano): margem líquida da atividade somada ao custo de oportunidade da mão de obra familiar envolvida na produção de leite.

38. Mão de obra anual para manejo do rebanho (dh/ano): quantidade de dias/homem (dh) demandada para manejo do rebanho ao longo do ano, somando mão de obra familiar com a contratada.

39. Número de animais na propriedade (animais/ano): número médio de animais na propriedade ao longo do ano.

40. Capital empatado por litro de leite produzido (R\$/Litro): estoque de capital da atividade leiteira incluindo a terra, dividido pela produção anual de leite.

41. Ponto de nivelamento: razão do custo total da atividade subtraído do custo operacional efetivo da atividade, multiplicado pela relação da renda bruta da atividade/renda bruta do leite, sobre a margem bruta unitária, dividido por 365 dias.

A taxa de remuneração do capital foi utilizada como principal indicador de sustentabilidade econômica, a qual foi considerada como variável dependente nas metodologias estatísticas. Foram determinados os coeficientes de correlação dos indicadores de tamanho, dos indicadores zootécnicos e dos indicadores econômicos com a taxa de remuneração do capital, conforme Oliveira et al. (2007), com o objetivo de identificar os indicadores que afetam o desempenho econômico das empresas, utilizando-se o procedimento de correlação de Pearson.

Após a identificação dos indicadores, foram geradas equações de regressão para cada indicador, em função da taxa de remuneração do capital, para quantificar os indicadores referência, conforme Oliveira et al. (2007). Nas equações de regressão os componentes principais foram selecionados como variáveis independentes e a taxa de remuneração do capital como variável dependente. Os valores de cada indicador foram estimados, considerando quatro cenários de taxa real de remuneração do capital investido: 4, 6, 8 e 10% ao ano. Todos os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o programa SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2), adotando-se 0,10 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

Resultados e Discussão

Os sistemas de produção de leite de vaca (sistemas de produção) analisados se caracterizavam, na sua maioria como da agricultura familiar, já que em 83,33% deles a mão de obra familiar participava da condução da atividade. A família obtinha sua renda predominantemente das atividades vinculadas ao próprio estabelecimento e na maioria dos casos, a maior parte desta renda era oriunda da atividade leiteira. O proprietário residia na propriedade ou, quando isso não ocorria estava diariamente na gestão dela. Nos sistemas empresariais (16,67%), além da renda do leite os produtores obtinham rendimentos de atividades comerciais ou empregatícias diversas. É comum na agricultura familiar a diversificação das atividades no estabelecimento, no entanto no caso da amostra pesquisada, somente três produtores (8,33%) desenvolviam outras atividades mais importantes que o leite, todos da agricultura familiar (Tabela 1).

Tabela 1- Perfil tecnológico de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

Especificação	Frequência de utilização (%)
Participação da mão de obra familiar	83,33
Atividades na fazenda mais importantes que o leite	8,33
Duas ordenhas diárias	100,00
Ordenha com presença do bezerro	83,33
Suplementação volumosa na seca	100,00
Plantio de palma	88,89
Pasto como volumoso nas águas	80,56
Fornecimento de concentrado o ano inteiro	100,00
Adução orgânica na produção de volumosos	100,00
Adução química na produção de volumosos	13,89
Ordenha mecânica	13,89
Resfriamento do leite por expansão direta	58,33
Cria de machos e fêmeas	97,22
Recria de fêmeas leiteiras	94,44
Recria de machos	50,00
Inseminação artificial	33,33
Controle leiteiro	19,44
Controle reprodutivo	27,78
Controle financeiro	13,89

A prática de duas ordenhas era realizada em 100% dos sistemas, dos quais 83,33% realizavam a ordenha com a presença do bezerro (Tabela 1). A adoção da prática do bezerro ao pé durante a ordenha pode ser explicada por questões culturais e/ou possivelmente pela baixa adoção de ordenha mecânica (13,89%).

O rebanho era formado por animais mestiços e bimestiços com predomínio de “sangue” das raças Holandês e Gir, com composição genética entre 1/4 e 7/8 Holandês x Zebu (HZ), e predomínio do grau de sangue 3/4 HZ. Não têm sido verificadas diferenças importantes na produção, qualidade do leite e na reprodução de vacas com fração de sangue Holandês maior que 3/4 Holandês, quando se realiza a ordenha com ou sem a presença dos bezerros. Entretanto, leva a necessidade de adoção de medidas técnicas complementares tanto em relação à ordenha como em relação à criação do bezerro (Ferreira et al., 1996; Oliveira et al., 2004; Campos & Liziere, 2005; Ruas et al., 2006), as quais não são adotadas pela maioria dos sistemas pesquisados.

Todos os sistemas de produção da amostra pesquisada utilizavam suplementação volumosa fornecida no cocho durante o período da seca (Tabela 1), na sua maioria silagem de milho e em menor intensidade de sorgo. Como na região a cultura de milho para silagem é de alto risco podendo ocorrer perdas durante todo o ciclo, a cultura da palma (*Opuntia* e *Nopalea*) se apresentam como uma alternativa, que era utilizada por

88,89% na amostra pesquisada (Tabela 1), devido a sua grande adaptação às condições edafoclimáticas da região. A palma pode ser utilizada como volumoso, se associada a uma fonte de fibra de boa efetividade, ou como fonte de energia podendo, dependendo do desempenho animal desejado, substituir total ou parcialmente fontes tradicionais de concentrado energético (Ferreira et al., 2009).

No período das águas 80,56% dos sistemas de produção utilizavam pastos cultivados ou vegetação nativa como volumoso exclusivo. No entanto, não se adotava manejo do pasto e do pastejo adequadamente, desta forma a contribuição qualitativa da forrageira para a produção animal era baixa. Apesar de 100% dos sistemas de produção terem feito a adubação orgânica dos pastos pelo uso do esterco bovino, somente 13,89% faziam a adubação química (Tabela 1). Em ambas as situações, por falta de acompanhamento técnico, o impacto na produção animal era pequeno. A disponibilidade de tecnologia que demonstre o potencial do pasto para a produção animal no Agreste pernambucano praticamente inexistente ou não são acessíveis aos produtores.

Durante todo o ano 100% das propriedades utilizava ração concentrada (Tabela 1), o que provavelmente contribuía para elevar o custo de produção, reduzindo a competitividade do leite produzido.

Apesar da baixa adoção de ordenha mecânica (13,89%), o resfriamento do leite em tanque de expansão era utilizado em 58,33% dos sistemas de produção (Tabela 1), entretanto este percentual ainda é baixo, uma vez que a Instrução Normativa 62 recomenda que 100% do leite comercializado deva ser refrigerado (BRASIL, 2011). Destacam-se os sistemas de produção cujos produtores eram cooperados da COOPANEMA, em que todo o leite produzido era resfriado em tanques coletivos, e comercializado no mercado formal.

A cria de machos e fêmeas era realizada em 97,22% das propriedades e 94,44% faziam a recria das fêmeas para reposição futura, no entanto metade dos sistemas de produção fazia a recria de machos, este valor é considerado alto, pois poderia estar sendo substituído por animais em produção.

Apenas 33,33% faziam uso da inseminação artificial (Tabela 1), demonstrando espaço para a melhoria genética dos rebanhos utilizados. Oliveira et al. (2001), ao avaliar resultados técnicos e econômicos em 22 propriedades leiteiras localizadas em dez municípios da Região de Viçosa-MG, encontraram que a melhoria do padrão genético através de inseminação artificial contribuiu para elevar os índices de

produtividade do rebanho, da terra e, conseqüentemente dos indicadores econômicos. Na amostra pesquisada por Oliveira et al. (2007) no sul da Bahia e por Camilo Neto et al. (2012) em Ituiutaba na mesorregião do Triângulo Mineiro, 100% e 80%, respectivamente, dos sistemas de produção utilizavam a inseminação artificial.

A utilização de práticas de gestão como controle leiteiro, reprodutivo e financeiro era adotado por 19,44, 27,78 e 13,89%, respectivamente, dos sistemas de produção, indicando a baixa adoção de práticas de gestão. Ter controle adequado de todos os recursos permite ao produtor tomadas de decisões rápidas e objetivas, as quais são fundamentais para o sucesso da atividade. Em outras regiões de pecuária de leite competitiva a adoção destes controles chega a 100% das fazendas pesquisadas (Lopes et al., 2004; Oliveira et al., 2007; Camilo Neto et al., 2012).

Segundo a classificação de intensificação adotada por Assis et al. (2005), que leva em consideração o nível de produção, os sistemas de produção pesquisados seriam considerados na média como intensivos a pasto.

A produção média de leite no período foi de 73.659,74 litros, com uma variação entre 5.683,05 a 480.318,10 litros que correspondeu a uma produção média diária de 201,81 litros, com uma variação de 15,57 a 1.315,94 litros (Tabela 2). Esta produção média coloca a amostra pesquisada, aproximadamente, dentro da classe de produção entre 50 a 200 litros por dia que segundo Zoccal et al. (2011) é responsável pela maior quantidade produzida do leite brasileiro, correspondendo a 39,10% da produção nacional.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas dos indicadores de tamanho de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

Item	Média	Mínimo	Máximo	DP ¹
Produção anual de leite (L)	73.659,74	5.683,05	480.318,10	114.947,87
Produção diária de leite (L/dia)	201,81	15,57	1.315,94	314,93
Área total (ha)	37,22	4,20	192,50	40,15
Vacas em lactação (Cabeças)	15,49	2,00	90,00	20,09
Total de vacas (Cabeças)	23,17	3,00	153,00	32,73
Total do rebanho (Cabeças)	43,21	7,50	247,03	51,52
Capital investido sem terra (R\$)	211.416,95	28.546,00	1.255.533,50	297.492,98
Capital investido com terra (R\$)	447.417,30	54.667,50	3.685.533,50	715.442,27

¹ Desvio padrão

A área média utilizada pela pecuária leiteira nestas propriedades foi de 37,22 ha, com uma variação entre 4,20 e 192,50 ha (Tabela 2). A produção média diária de leite e

o tamanho da área média destinada à atividade, ainda mais quando se observa os valores mínimos, são indicativos da fragilidade dos sistemas de produção pesquisados, situação que se agrava pela falta de disponibilidade tecnológica, de assistência técnica, crédito e as condições de ambiente do semiárido. Avaliações realizadas por Schiffer et al. (1999) e Oliveira et al. (2001) demonstraram que a escala de produção foi fundamental para a obtenção de índices econômicos atrativos na pecuária de leite.

Os indicadores de tamanho: número médio de vacas em lactação (15,49 cabeças), total de vacas (23,17 cabeças) e total do rebanho (43,21 cabeças) (Tabela 2) mostram que nestas propriedades a estrutura do rebanho era formada por um número pequeno de animais em produção, o que compromete a produção de leite e a renda. Ações devem ser desenvolvidas para melhorar o intervalo de partos, a idade ao primeiro parto e os critérios de descartes, que são fatores que afetam a estrutura do rebanho.

O capital médio investido na atividade sem e com a terra foi de R\$ 211.416,95 e R\$ 447.817,30, respectivamente. O capital investido na terra representou em média 52,79% do ativo fixo mobilizado, indicando possivelmente a necessidade de melhorias nas ações voltadas para o aumento da produtividade deste fator de produção. Destaca-se que na amostra pesquisada encontrou-se sistema com até R\$ 3.685.533,50 investidos na atividade (Tabela 2).

A forma de diminuir o impacto do fator terra depende de outros indicadores intermediários os quais possuem em sua relação este fator de produção. Assim, para aumentar a produção de leite por hectare se faz necessário aumentar a produtividade por vacas em lactação e/ou vacas em lactação por hectare, mais uma vez destaca-se a importância da estrutura do rebanho na atividade leiteira e a atenção que deve ser dada a produção de volumosos incluindo o pasto.

A produtividade média por vaca em lactação foi de 11,86 litros/dia com variação de 2,49 a 24,59 litros/dia (Tabela 3), 46,42% superior à produtividade média encontrada pelo Diagnóstico da Pecuária de Leite em Minas Gerais (FAEMG, 2006), superior às amostras pesquisadas por Fassio et al. (2006) e por Camilo Neto et al. (2012) em Minas Gerais, chegando a ser o dobro da média encontrada no sul da Bahia por Oliveira, et al. (2007). A produtividade encontrada neste trabalho está compatível com o sistema de produção utilizado, caracterizado por animais mestiços com grau de sangue de 1/2 a 7/8 Holandês x Zebu e com nível médio de manejo (Madalena et al., 1990). Considerando a limitação dos volumosos utilizados no Agreste pernambucano, esta produtividade pode

ser considerada boa e também um indicativo da alta participação de suplementação concentrada na alimentação dos rebanhos.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas dos indicadores técnicos de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

Item	Média	Mínimo	Máximo	DP ¹
Produtividade/vaca em lactação (L/vaca/dia)	11,86	2,49	24,59	4,89
Produtividade/total de vacas (L/vaca/dia)	8,61	1,55	15,69	3,79
Vacas em lactação/total de vacas (%)	72,01	40,48	94,74	14,47
Vacas em lactação/total do rebanho (%)	35,51	19,40	69,77	12,74
Vacas em lactação/área (vacas/ha)	0,52	0,12	1,55	0,40
Produtividade da terra (L/ha/ano)	2.263,13	214,22	8.086,18	2.135,41
Produtividade da mão de obra (L/d.h)	76,78	15,57	219,32	50,42

¹ Desvio padrão

A relação vacas em lactação pelo total de vacas média foi de 72,01% (Tabela 3), valor considerado baixo em relação ao índice ideal de 83%. Este é um indicador influenciado pela razão entre o período de lactação e o intervalo de partos, que por sua vez podem ser afetados por fatores genéticos e de meio dentro dos quais se destaca a alimentação e o manejo reprodutivo do rebanho. Apesar de estar abaixo do valor referência, o indicador reflete uma melhor eficiência reprodutiva dos sistemas de produção do Agreste pernambucano em relação às amostras pesquisadas em Minas Gerais (Fassio et al., 2006) e também no Sul da Bahia (Oliveira et al., 2007) que foram de 54,73 e 57,47%, respectivamente.

A percentagem de vacas em lactação em relação ao total do rebanho foi de 35,51%, variando de 19,40 a 69,77% (Tabela 3). Este é um índice do sistema afetado pelo intervalo de partos, pelo período de lactação, sofrendo ainda a influência da eficiência da recria, ou seja, da idade ao primeiro parto e dos descartes realizados nos rebanhos. Desta forma, quanto maior for a idade ao primeiro parto, maior será o número de animais em recria, e menos vacas em lactação em relação ao rebanho total. Assim, quanto maior for esta relação maior será a proporção de animais gerando receitas dentro do sistema de produção. De acordo com Gomes (2000), o recomendado para este indicador para sistemas de produção eficientes seria em torno de 60%, sendo no mínimo 40%. Assim, na média, este índice precisa ser melhorado no Agreste pernambucano.

Na maioria dos sistemas de produção de leite no Brasil, a utilização de práticas de gestão é pouco comum, assim, estes dois últimos indicadores, pela facilidade com que são obtidos, tornam-se de grande importância já que a estrutura do rebanho exerce um

efeito pronunciando na sustentabilidade e competitividade econômica dos sistemas de produção.

O valor verificado de 0,52 vacas em lactação/ha e a produtividade de 2.263,13 L/ha (Tabela 3) são considerados baixos, refletindo a preocupação ainda pequena dos produtores em relação à produção por área que é considerada um indicador global (Oliveira et al., 2007). Não existe um valor referência para estes indicadores, entretanto quanto maior melhor desde que ajustado aos custos do sistema. Ao analisar sistemas de produção de leite eficientes em Minas Gerais, Gomes (2000) encontrou como indicador o mínimo de uma vaca em lactação/ha.

A produtividade da mão de obra foi de 76,78 litros/dia homem com uma variação de 15,57 a 219,32 litros (Tabela 3), uma das mais baixas do Brasil (Lopes et al., 2006; Oliveira et al., 2007; Camilo Neto et al., 2012). Para a agricultura familiar no Sul de Minas, Lopes et al. (2007) encontraram uma produtividade de 100,35 kg/dia homem que foi para 182,58 kg/dia homem nos sistemas de produção que utilizavam mão de obra contratada.

A produtividade da mão de obra é considerada um fator de intensificação, relacionado às tecnologias mecânicas poupadoras do fator mão de obra. À medida que a mão de obra fica mais escassa, este indicador cresce de importância (Gomes, 2005). Avaliando indicadores zootécnicos e econômicos dos produtores de leite mais eficientes de uma Central de Cooperativas de Minas Gerais, Gomes (2000) verificou que a produtividade da mão de obra empregada na atividade leiteira, nas fazendas eficientes era no mínimo de 150 litros de leite/dia homem, no caso de ordenha manual e no mínimo de 250 litros/dia homem para ordenha mecânica. Ao se referir ao Projeto Educampo do SEBRAE Camilo Neto et al. (2012) relata os valores de 450 e 250 litros/dia homem como indicativo de eficiência na ordenha mecânica e manual respectivamente. Desta forma, há necessidade da intensificação deste recurso nos sistemas de produção localizados no Agreste pernambucano.

A participação da renda bruta do leite em relação à renda bruta da atividade foi de 78,67% (Tabela 4) sendo utilizado para separar o custo do leite do custo da atividade. Camilo Neto et al. (2012), ao se referir ao Projeto Educampo do SEBRAE, informam que para sistemas de produção equilibrados zootécnica e economicamente este indicador para produções menores que 8 litros/vaca em lactação/dia, a receita bruta do leite representa de 60 a 70% da receita bruta da atividade; entre 8,1 e 12 litros/vaca em lactação/dia (faixa onde se enquadra a produção média dos sistemas de produção), 70,1

a 80% da receita da atividade é proporcionado pela venda do leite; para produções de 12,1 a 18 litros/vaca em lactação/dia, a venda de leite representa de 80,1 a 90% da renda bruta da atividade; e finalmente para sistemas de produção que possuem animais produzindo acima de 18 litros/dia, a receita da venda de leite representa acima de 90% da receita da atividade leiteira.

A participação média do gasto com concentrado correspondeu 51,21% da renda bruta do leite (Tabela 4) uma das maiores relações já relatadas. Este indicador de eficiência econômica é de grande importância ao se avaliar o equilíbrio econômico do sistema de produção e encontrava-se alto em relação ao valor-referência de 30% recomendado por Gomes (2000) para rebanhos mais especializados, e também superior ao encontrado por Camilo Neto et al. (2012) e Oliveira et al. (2007), evidenciando assim a necessidade de uma profunda avaliação na utilização de concentrado nos sistemas de produção do Agreste pernambucano. Ele reflete ainda: a baixa atenção dos produtores em relação à produção de volumosos, às condições edafoclimáticas e de solos, quase sempre desfavoráveis, no Agreste pernambucano.

Vale ressaltar que a região do Agreste pernambucano, assim como todo o Nordeste brasileiro, enfrentava durante o período de coleta de dados um longo período de estiagem, o que possivelmente contribuiu para a redução na oferta de volumosos e aumento do uso de concentrado para o rebanho.

De acordo com dados da Secretaria da Agricultura e Reforma Agrária de Pernambuco (2013) a média da precipitação pluviométrica dos anos de 1992 a 2007 em Garanhuns foi de 738,85 mm/ano, em Águas Belas foi de 673,64 mm/ano e São Bento do Una de 447,33 mm/ano, indicando que houve uma redução acentuada no período deste estudo cerca de 58,35, 53,60 e 54,79% das chuvas em Garanhuns Águas Belas e São Bento do Um, respectivamente. Desta forma, faz-se necessários estudos periódicos para uma avaliação comparativa entre os indicadores de um período de seca com um de pluviosidade regular

O gasto médio com mão de obra contratada em relação à renda bruta do leite de 12,37% (Tabela 4) é baixo, mas não é um indicativo de eficiência de utilização da mão de obra, já que por questões de metodologia no cálculo do custo do leite a mão de obra familiar não foi incluída na mão de obra contratada.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas da renda bruta e dos custos de produção de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

Item	Média	Mínimo	Máximo	DP ¹
Renda bruta da atividade leiteira – RBA (R\$/ano)	88.173,42	6.627,90	652.574,58	142.496,87
Renda bruta do leite – RBL (R\$/ano)	73.013,56	4.927,90	527.024,58	120.407,06
Participação da RBL na RBA (%)	78,67	51,66	91,29	9,16
Preço do leite (R\$/L)	0,94	0,85	1,10	0,05
Gasto anual com concentrado - GC (R\$)	36.223,04	855,00	274.873,66	61.808,99
Gasto anual com mão de obra contratada - GMO (R\$)	18.080,69	630,00	87.051,64	26.946,36
Participação do GC na RBL (%)	51,21	17,35	95,89	16,82
Participação do GMO na RBL (%)	12,37	1,88	29,03	7,36
Custo Operacional Efetivo da atividade leiteira – COE (R\$)	67.831,25	2.210,80	502.977,62	119.239,45
Custo Operacional Total da atividade leiteira – COT (R\$)	88.648,38	14.285,80	587.605,99	133.103,79
Custo Total da atividade leiteira – CT (R\$)	115.511,17	18.776,80	808.738,00	173.889,16
Custo operacional efetivo do leite (R\$/L)	0,66	0,29	1,32	0,24
Custo operacional total do leite (R\$/L)	1,13	0,63	2,46	0,44
Custo total do leite (R\$/L)	1,48	0,74	3,17	0,60
Participação do COE no preço do leite (%)	69,51	33,36	136,69	24,65
Participação do COT no preço do leite (%)	121,24	71,47	249,28	48,99
Participação do CT no preço do leite (%)	158,92	83,91	334,31	67,45

¹ Desvio padrão

Na média, a participação do custo operacional efetivo, custo operacional total e do custo total no preço do leite foi, respectivamente, 69,51, 121,24 e 158,92% (Tabela 4). O Projeto Educampo do SEBRAE recomenda 65, 75 e 85%, respectivamente, como referência para estes três indicadores para sistemas de produção eficientes (Camilo Neto et al., 2012). Conforme afirmado anteriormente, o gasto ou custo de oportunidade da mão da obra familiar é computado no custo operacional total, sendo este o motivo pelo qual nos sistemas de produção pesquisados a participação do custo operacional efetivo é próxima à recomendada e a do custo operacional total maior.

Com os valores obtidos, verifica-se que está sendo gasto mais leite do que se recomenda para pagar o custo operacional total e o custo total do leite, neste caso não remunerando adequadamente a mão de obra familiar. Embora seja de importância fundamental para a tomada de decisão dos pecuaristas, o custo de produção é uma variável desconhecida pela imensa maioria dos produtores brasileiros e não é diferente no Agreste pernambucano.

Na média a margem bruta da atividade leiteira dos sistemas de produção no Agreste pernambucano foi de R\$ 20.342,17, e a margem líquida foi de R\$ - 474,96 (Tabela 5). Margem bruta positiva e líquida negativa, segundo Reis (2002) indica a tendência de sucateamento dos bens, não remuneração adequada da mão de obra familiar, e injeção de capital externo para reposição de bens, situação comum em todas as bacias leiteiras do Brasil.

A margem líquida poderá estar maior, igual ou menor que os juros de oportunidade do mercado, o que poderá ser avaliado através do lucro. No caso o lucro foi de R\$ -27.316,22 indicando que a remuneração está abaixo do juro de oportunidade. A situação se agrava pela observação dos valores mínimos e máximos quando se observa que quando o lucro é positivo o resultado é baixo (R\$ 7.918,65), aproximadamente um salário mínimo mensal; e quando o lucro é negativo o valor é muito alto (R\$ - 253.246,91) (Tabela 5).

Como afirmam Camilo Neto et al. (2012) o lucro negativo indica a necessidade de melhorar a remuneração da atividade para torná-la mais competitiva que os juros de 6% ao ano utilizado neste trabalho como juros de oportunidade de mercado. Continuando, os autores alertam que no longo prazo, a baixa atratividade do negócio pode fazer com que alguns produtores se retirem da atividade, caso não se adequem para melhorar o resultado econômico. No curto prazo os sistemas de produção estão conseguindo pagar os desembolsos mensais com insumos e remunerando parte da mão de obra própria ou pró labore o que pode mantê-los na atividade por um período, ainda que curto.

O capital médio investido na atividade em relação à produção diária de leite foi de R\$ 2.809,38 (Tabela 5) o que pode ser considerado alto pelo volume de leite produzido. O valor é semelhante aos R\$ 2.440,00/litro de leite encontrado para os produtores mineiros pelo Diagnóstico da Pecuária de Leite em Minas Gerais feito em 2005 (FAEMG, 2006).

Tabela 5 - Estatísticas descritivas da margem bruta, margem líquida, lucro, lucratividade e rentabilidade de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

Item	Média	Mínimo	Máximo	DP ¹
Margem bruta da atividade leiteira - MB (R\$/ano)	20.342,17	-5988,54	174.317,51	29.680,98
Margem líquida da atividade leiteira – ML (R\$/ano)	-474,96	-36.650,05	117.033,76	24.235,84
Lucro da atividade leiteira (R\$/ano)	-27.316,22	-253.246,91	7.918,65	46.652,10
Margem bruta do leite (R\$/L)	0,28	-0,35	0,58	0,23
Margem líquida do leite (R\$/L)	-0,19	-1,47	0,27	0,45
Lucro do leite (R\$/L)	-0,54	-2,19	0,14	0,62
MB da atividade por total de vacas em lactação (R\$/vaca/ano)	1.679,97	-598,85	4.617,08	1.320,65
MB da atividade por total de vacas (R\$/vaca/ano)	1.248,78	-520,74	3.164,71	1.012,06
ML da atividade por total de vacas em lactação (R\$/vaca/ano)	-475,15	-4.212,36	1.913,32	1.610,36
ML da atividade por total de vacas (R\$/vaca/ano)	-267,23	-2.574,07	1.336,93	1.061,20
Lucro da atividade por total de vacas em lactação (R\$/vaca/ano)	-2.086,24	-6.268,56	989,83	1.944,11
Lucro da atividade por total de vacas (R\$/vaca/ano)	-1.332,58	-4.035,13	1.258,96	1.300,78
MB da atividade leiteira por área (R\$/ha/ano)	851,13	-617,82	3.847,57	945,26
ML da atividade leiteira por área (R\$/ha/ano)	-42,63	-2.407,61	1.970,27	808,11
Lucro da atividade leiteira por área (R\$/ha/ano)	-698,49	-3.217,04	813,47	751,97
Lucratividade (% ao ano)	-21,47	-149,28	28,53	49,11
Taxa de remuneração do capital investido com terra (% ao ano)	-1,30	-17,85	13,76	7,13
Capital investido por litro de leite (R\$/L/dia)	2.809,38	635,18	10.711,23	2.102,72

¹ Desvio padrão

Para a Região Sudeste do Brasil, Camilo Neto et al. (2012), ao se referir ao Projeto Educampo do SEBRAE, indica que este valor não pode ser superior a R\$ 500,00. Os mesmos autores ao quantificar este indicador para a Região do Triângulo Mineiro encontram o valor de R\$ 921,72 para uma remuneração de 6% ao ano.

Como o capital empatado em terras constituiu o maior parte do ativo fixo dos sistemas de produção estudados (52,79%), otimizando os indicadores que têm em sua relação o fator de produção terra tende-se a aumentar a eficiência do uso do capital empatado na atividade leiteira. Um dos caminhos pode ser o aumento da produtividade de leite por hectare, que por sua vez, como já afirmado, depende de outros indicadores como a produtividade por vacas em lactação e vacas em lactação por hectare. Assim confirma-se a importância do equilíbrio na estrutura do rebanho e a produção de volumosos na atividade leiteira.

Os sistemas de produção de leite de vacas localizados no Agreste de Pernambuco não foram, na média, nem lucrativos nem rentáveis. A lucratividade média foi de -21,47% variando de -149,28 a 28,53%. A taxa média de remuneração do capital investido com a terra no período foi de -1,30%, com uma variação de -17,85 a 13,76% (Tabela 5).

A baixa lucratividade e principalmente rentabilidade indica que a atividade no período considerado não foi atrativa economicamente, podendo no longo prazo os produtores migrarem para outras mais atrativas, caso não haja melhora na remuneração da atividade leiteira. De posse destas informações, além de políticas macroeconômicas voltadas para o desenvolvimento sustentável do Agreste pernambucano, os sistemas de produção devem ser reformulados do ponto de vista zootécnico, econômico e gerencial visando tornar a atividade atrativa.

No entanto, foram encontrados sistemas de produção lucrativos e rentáveis, apresenta-se a seguir indicadores de um sistema eficiente na agricultura familiar e um da empresarial (Tabela 6). Estes sistemas de produção podem servir de referência para a agricultura familiar e empresarial da mesorregião do Agreste pernambucano, além de servir de norteadores de políticas públicas, mostrando que é possível viver da atividade, assim recomenda-se no futuro estudos mais detalhados destes sistemas de produção.

A escala de produção e o desempenho dos indicadores zootécnicos dos sistemas de produção classificados como eficientes (Tabela 6), comparáveis aos melhores indicadores globais relatados na literatura (Lopes et al., 2006; Oliveira et al., 2007; Camilo Neto et al., 2012), determinaram os reflexos positivos no desempenho econômico destes sistemas de produção. A remuneração anual da mão de obra familiar chegou aproximadamente a 33 e a 185,47 salários mínimos, valor praticado no período, para a agricultura familiar e empresarial, respectivamente.

Tabela 6 - Estatística descritiva dos indicadores de tamanho, técnicos e econômicos dos sistemas de produção de leite de vacas eficientes da agricultura familiar e empresarial, na Mesorregião do Agreste pernambucano

Item	Sistema	
	Familiar	Empresarial
Produção de leite (L/dia)	212,5	1.315,94
Produtividade/vaca em lactação (L/vaca/dia)	15,00	16,25
Vacas em lactação pelo total de vacas (%)	88,24	67,78
Vacas em lactação pelo total do rebanho (%)	69,77	32,79
Vacas em lactação por área (vaca/ha)	1,5	1,36
Produtividade da terra (L/ha/ano)	7.756,4	8086,18
Produtividade da mão de obra (L/d.h)	106,25	219,32
Margem bruta da atividade (R\$)	25.755,79	174.317,51
Margem líquida da atividade (R\$)	12.567,82	117.033,76
Lucratividade (%)	14,87	17,93
Remuneração de capital sem a terra (% ano)	9,50	9,58
Remuneração do capital com a terra (% ano)	6,89	5,55
Capital investido (R\$/L de leite)	858,04	1.602,64
Remuneração da mão de obra familiar(R\$/ano)	20.627,82	117.033,76

Os indicadores de tamanho: área para a pecuária, vacas em lactação, total de vacas e estoque de capital com a terra; os indicadores zootécnicos: vacas em lactação pelo total de vacas, total do rebanho e por área não foram correlacionados com a taxa de remuneração do capital investido nos sistemas de produção (Tabela 7).

A falta de correlação dos indicadores de tamanho relacionados com rentabilidade indica que no Agreste pernambucano a atratividade da atividade não depende do tamanho do sistema ou do rebanho, desde que outros fatores de produção estejam equilibrados.

Apesar de considerados indicadores globais, a falta de correlação dos indicadores zootécnicos relacionados ao recurso animal indica que nos sistemas de produção do Agreste existem outros indicadores mais importantes para definir a atratividade do negócio.

A produção diária de leite foi correlacionada positivamente ($P < 0,10$) com a rentabilidade, indicando a importância da escala de produção para determinar a atratividade da atividade na região à semelhança do que acontece na maioria das bacias leiteiras no Brasil. Esta correlação positiva indica que possivelmente, os produtores estão operando na fase de economia de escala, onde o aumento da produção gera aumento menos que proporcional no custo total e, conseqüentemente, crescimento mais que proporcional no lucro da atividade. Este resultado reforça a importância do aumento

no volume de leite (Ferguson, 1996; Schiffer et al., 1999; Gomes, 2005; Lopes et al., 2006; Oliveira et al., 2007; Lopes et al., 2008).

Tabela 7 – Coeficientes de correlações (%) e níveis descritivos de probabilidade (Valor-P) dos indicadores avaliados com a taxa de remuneração do capital investido em sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

Índice	Coeficiente de correlação	Valor-P
Produção média de leite (Litros/dia)	0,55367	0,0005
Área para pecuária (ha)	0,06565	0,7036
Vacas em lactação (cab/mês)	0,22722	0,1826
Total de vacas (cab/mês)	0,17693	0,3019
Vacas em lactação/total de vacas (%)	0,18153	0,2893
Vacas em lactação/total rebanho (%)	0,26512	0,1181
Vacas em lactação por área (cab/ha)	0,25058	0,1405
Produção de leite/vacas em lactação (L/dia/vaca)	0,60257	0,0001
Produção de leite/mão de obra (L/dh)	0,59562	0,0001
Produção de leite/área (L/ha/ano)	0,54234	0,0006
Preço do leite (R\$/L)	0,34644	0,0385
Custo Operacional Efetivo/preço do leite (%)	-0,52535	0,0010
Custo Operacional Total/preço do leite (%)	-0,96396	<0,0001
Custo Total/preço do leite (%)	-0,87928	<0,0001
Gasto com mão de obra/renda bruta do leite (%)	-0,42281	0,0713
Gasto com concentrado/renda bruta do leite (%)	-0,29447	0,0813
Estoque de capital com a terra (R\$)	0,18044	0,2923
Lucratividade (% ao ano)	0,96293	<0,0001
Capital investido por litro de leite (R\$/L)	-0,55367	0,0005
Gasto com concentrado (R\$)	0,44221	0,0069

A correlação positiva com rentabilidade da produção de leite/área e da produção de leite/vaca em lactação ($P < 0,10$) indica que o caminho para elevar a escala de produção encontra destaque no aumento da produtividade da terra, mediante aumento da produção de leite por vacas em lactação, já que o indicador vaca em lactação por área não foi correlacionado. Entretanto, esta estratégia deve ser vista com cautela, já que aumento da produção de leite por vaca tem uma relação muito alta com aumento de distúrbios metabólicos no pós-parto, incidência de mastite, relaxamento de úbere, aumentando os descartes involuntários, afetando a estrutura do rebanho (Costa, 2009). O aumento da produção de leite por vaca passa necessariamente pela utilização em maior escala da inseminação artificial, conforme constatado por Oliveira et al. (2001), por meio da utilização de touros positivos para as características lineares, relacionadas com a permanência das vacas no rebanho, a inseminação artificial foi uma prática pouco utilizada na região.

O indicador técnico produtividade da mão de obra avaliada pela produção de leite por dia homem foi correlacionado ($P < 0,10$) com a rentabilidade dos sistemas de produção tornando-o um importante balizador da rentabilidade, já que a produtividade da mão de obra na região é uma das menores no Brasil. Assim recomenda-se que maior atenção seja dedicada ao seu treinamento e práticas de gestão que estimulem o aumento da produtividade.

Na composição dos custos de produção na atividade leiteira, a despesa com mão de obra contratada merece destaque, pois, no geral, ocupa o segundo lugar quanto à influência sobre os custos de produção no caso de sistemas empresariais, uma vez que o maior custo refere-se despesas com alimentação do rebanho. No caso da agricultura familiar, a remuneração desta mão de obra tem um peso muito grande no custo operacional total. Assim, independentemente se a atividade é familiar ou empresarial a produtividade da mão de obra exerce um efeito muito pronunciado na rentabilidade dos sistemas de produção.

A situação tem se agravado a cada ano em todas as regiões do País. Nascif (2008) informa que estudo conduzido pela Sociedade Rural Brasileira, comparou a evolução do preço do leite com o valor do salário mínimo, no período entre 1994 e 2008, em valores nominais. De acordo com o estudo, enquanto o salário mínimo valorizou 641%, no mesmo período analisado o preço do leite valorizou 166%. Desta forma, constata-se uma perda real no poder de troca do leite em relação ao salário mínimo, uma vez que este é usado como referência de remuneração da mão de obra contratada na atividade leiteira. Esta situação é comum em praticamente todas as regiões do País. Uma das formas para compensar são a capacitação e o treinamento da mão de obra, buscando sua maior produtividade, como também, se for viável economicamente, a mecanização e automação de alguns processos produtivos (Lopes et al., 2007; Nascif, 2008).

Os indicadores econômicos: preço do leite, lucratividade e gasto com concentrado foram correlacionados positivamente ($P < 0,10$) com a rentabilidade. Os custos: operacional efetivo e operacional total, o custo total em relação ao preço do leite, o gasto com mão de obra e concentrado em relação à renda bruta do leite, e o capital investido por litro de leite foram correlacionados negativamente ($P < 0,10$) com a rentabilidade.

Na formação do preço do leite a ser pago ao produtor pelas indústrias de laticínios no Brasil, a quantidade produzida tem um peso ainda muito grande, haja vista que além do preço recebido pela quantidade, os produtores ainda recebem um adicional por

volume (DPA, 2013; LBR, 2013) e assim, mais uma vez fica evidente a importância da escala de produção para a atratividade do negócio leite. Destaca-se que no Agreste o leite informal produzido tem um destino, em grande parte, voltado para a produção de queijos no próprio sistema de produção, assim as quantidades comercializadas nas feiras locais determinadas pelas leis da oferta e procura é um ponto balizador na escala de produção destes sistemas de produção. No mercado formal a lei da oferta e procura pode afetar o preço do produto, mas não é um impedimento ao aumento da escala de produção.

Em economia da produção leiteira, a lucratividade, pela maior facilidade de ser obtida que a rentabilidade, pode ser um indicador de eficiência importante para a tomada de decisão desde que utilizada com cautela. Gomes (2000) encontrou em uma amostra de produtores eficientes em Minas Gerais que a lucratividade deveria ser maior que 25% desde que os ativos fixos estivessem equilibrados. Ao comparar produtores de leite eficientes e ineficientes em uma amostra de 105 produtores de leite. Ferreira (2002) encontrou que tanto a lucratividade como a rentabilidade variavam, segundo a opção genética adotada. Em sistemas de produção eficientes que exploravam bovinos da raça Holandesa, Mestiço e Zebu a lucratividade foi de 11,7, 19,0 e 33,3%, respectivamente.

A correlação positiva do gasto de concentrado com rentabilidade possivelmente se deve a sua utilização de forma mais racional nos sistemas de produção eficientes, considerando que tanto os eficientes como os ineficientes fazem uso generalizado deste insumo para contornar a baixa disponibilidade de volumosos.

As correlações negativas dos custos operacionais efetivos, total e do custo total com a rentabilidade, apesar de óbvias, ao serem quantificadas tornam-se uma ferramenta importante para o gerenciamento dos sistemas de produção, pois estabelecem limites a estes custos, em relação ao preço recebido pelo litro de leite, para se obter determinada rentabilidade, desta forma ajudando no planejamento de gastos e no processo de tomada de decisão.

O mesmo pode ser afirmado em relação aos indicadores gasto com mão de obra e concentrado em relação à renda bruta do leite que são indicadores mais importantes que os gastos absolutos. Na composição do custo operacional efetivo do leite na agricultura empresarial, o gasto com concentrado e mão de obra permanente ocupa a maior proporção, assim a correlação com rentabilidade permite impor limites aos seus gastos no planejamento da atividade ou a busca de uma alimentação mais barata. Neste caso

balancear uma dieta passa a ser, além de atender as exigências, fazê-lo dentro de limites em relação à renda bruta do leite.

À semelhança das principais bacias leiteiras do País onde a produção diária é fragmentada, no Agreste pernambucano também ocorre esta característica. Como se procurou avaliar uma amostra que mais se aproximasse da estrutura da pecuária regional, a dispersão dos dados não permitiu a quantificação de todos os indicadores correlacionados com a rentabilidade, já que algumas equações geradas não foram significativas, o que ocorreu com os indicadores: produção média de leite; produção de leite em relação à mão de obra; gasto com mão de obra e concentrado em relação à renda bruta do leite; capital investido por litro de leite e gasto com concentrado por ano (Tabela 8 e 9).

Na falta da equação de regressão para quantificar um indicador referência da importância da escala de produção para os sistemas avaliados, pode ser usado o ponto de nivelamento que representa a produção diária mínima de leite para que o lucro seja igual à zero, situação considerada normal, pois neste caso o capital foi remunerado segundo o custo de oportunidade considerado. Baseado nos indicadores econômicos médios da amostra pesquisada (Tabela 4), o ponto de nivelamento foi de 367 litros/dia que seria a produção mínima diária para que o capital seja remunerado a uma taxa de 6% ao ano considerado, neste trabalho, como o custo de oportunidade do capital empatado. Esta escala de produção representa aproximadamente dobrar a produção média diária de leite na região (Tabela 2).

A produção diária de leite por vaca em lactação variou de 13,37 a 15,00 litros para remunerar o capital investido dentro de um cenário pessimista e otimista, respectivamente, da pecuária de leite no Agreste pernambucano (Tabela 9). Para uma remuneração de 6% ao ano a produção diária necessária de 13,91 representa um aumento de 17% na produção média dos sistemas de produção (Tabela 2). Assim, esforços devem ser dirigidos no sentido da melhoria na qualidade genética dos animais (Oliveira et al., 2001), as quais provocam respostas mais lentas, mas duradouras, e no curto prazo melhorias das práticas de manejo e alimentação, com destaque para o planejamento da alimentação volumosa a ser estabelecida nos sistemas de produção.

Tabela 8 – Parâmetros de regressão, níveis de probabilidade (Valor-P) e coeficientes de determinação (r^2) dos indicadores-referência em relação à taxa de remuneração do capital investido (TRC, em %) em sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

Variável dependente	Parâmetro de regressão	Valor-P	r^2
Produção média de leite (l/dia)	$Y = 324,51237 + 11,66626*TRC$	0,5336	0,0232
Produção de leite/vacas em lactação (L/dia)	$Y = 12,28104 + 0,27100*TRC$	0,0941	0,1561
Produção de leite/mão de obra (L/dh)	$Y = 89,45507 + 3,09943*TRC$	0,2420	0,0796
Produção de leite/área (L/ha/ano)	$Y = 2817,23619 + 200,12129*TRC$	0,0568	0,1972
Preço médio do leite (R\$/L)	$Y = 0,96986 + 0,00559*TRC$	0,0096	0,3338
Custo Operacional Efetivo/preço do leite (%)	$Y = 73,74383 - 2,23468*TRC$	0,0005	0,5186
Custo Operacional Total/preço do leite (%)	$Y = 105,44784 - 4,91599*TRC$	<0,0001	0,8132
Custo Total/preço do leite (%)	$Y = 137,95001 - 6,35473*TRC$	<0,0001	0,6226
Gasto com mão de obra/renda bruta do leite (%)	$Y = 12,48275 - 0,51532*TRC$	0,1281	0,1309
Gasto com concentrado/renda bruta do leite (%)	$Y = 50,23406 - 0,15201*TRC$	0,8140	0,0033
Lucratividade (% ao ano)	$Y = - 5,87076 + 4,94197*TRC$	<0,0001	0,8226
Capital investido por litro de leite (R\$/L)	$Y = 2440,8564 - 102,99560*TRC$	0,1778	0,1041
Gasto com concentrado por ano (R\$/Ano)	$Y = 59148 + 2446,14396*TRC$	0,5109	0,0258

Tabela 9 – Indicadores-referência de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano em quatro cenários de remuneração do capital investido (4, 6, 8 e 10% ao ano)

Indicador referência	Taxa de remuneração do capital investido (% ao ano)			
	4	6	8	10
Produção de leite/vacas em lactação (L/dia)	13,37	13,91	14,45	15,00
Produção de leite/área (L/ha/ano)	3617,72	4018,0	4418,2	4818,45
Preço médio do leite (R\$/L)	0,99	1,00	1,02	1,03
Custo Operacional Efetivo/preço do leite (%)	64,81	60,34	55,87	51,39
Custo Operacional Total/preço do leite (%)	85,78	75,95	66,12	56,29
Custo Total/preço do leite (%)	112,53	99,82	87,11	74,40
Lucratividade (% ao ano)	13,90	23,78	33,67	43,55

Para um cenário de taxa de remuneração do capital investido de 6, 8, 10 e 12% ao ano Camilo Neto et al. (2012) encontraram aproximadamente 12, 13, 14 e 15 litros diários, respectivamente, por vaca em lactação, próximo dos valores quantificados para este indicador neste trabalho, confirmando a constatação feita por Oliveira et al. (2007) da importância da produtividade animal para a remuneração do capital investido na atividade leiteira.

Assim como a otimização do uso de rações concentradas e a da produtividade da mão de obra, as quais representam os maiores componentes do custo operacional efetivo, o aumento da produtividade da terra tem também uma importância muito grande por representar o maior ativo fixo, desta forma contribuindo para redução do custo total e melhorando a rentabilidade.

A produção de leite por área deveria ser de aproximadamente 3.600 a 4.800 L/ha/ano dentro de um cenário pessimista e otimista, respectivamente, para a rentabilidade dos sistemas de produção na região do Agreste pernambucano (Tabela 9). Para uma taxa de remuneração de 6% ao ano semelhante à oportunidade de mercado a produção por área deveria ser de aproximadamente 4.000 L/ha/ano que representa um aumento de 77% superior à produtividade média atual (Tabela 3) e 50% inferior à produtividade obtida pelos sistemas de produção eficientes (Tabela 6) de aproximadamente 8.000 L/ha/ano, o que ressalta a importância deste indicador para tornar a atividade leiteira uma das mais atrativas no Agreste pernambucano.

Apesar do estudo ter indicado uma contribuição mais importante da produtividade por vaca em lactação para melhoria da produtividade da terra, isto não significa que atenção não deva ser dada ao aumento do número de vacas em lactação por hectare, que na média é baixa no Agreste (Tabela 3). Dobrar o número médio de vacas em lactação por hectare das atuais 0,5 para 1,0 vaca representa atingir os 4.000 L/ha/ano identificados para uma remuneração do capital investido em 6% (Tabela 9).

Em regiões de terras menos valorizadas, Oliveira et al. (2007) encontrou aproximadamente 0,40; 0,45; 0,55 e 0,60 vacas em lactação/ha para uma remuneração de 4, 6 8 e 10%, respectivamente. Já Camilo Neto et al. (2012, para terras mais valorizadas, encontrou aproximadamente 0,90, 1,00, 1,10 e 1,20 vacas em lactação/ha para uma remuneração de 6, 8, 10 e 12%, respectivamente.

Entre as modificações por que passou a pecuária de leite na década de 90, o pagamento diferenciado baseado na quantidade de leite produzido, passou a ser um estímulo ao aumento da escala de produção. Na verdade, até hoje os programas de

composição do preço para pagamento do leite ao produtor adotado pelas principais indústrias de laticínios estimulam mais a quantidade produzida, já que o peso na composição do preço está mais relacionado com o volume, que nos seus principais constituintes (DPA, 2013; LBR, 2012).

A quantificação do indicador referência para preço médio do leite mostrou a inviabilidade de desenvolvimento de uma atividade leiteira atrativa se os preços praticados forem menores que R\$ 1,00/litro (Tabela 9), o que representa um grande desafio para a sustentabilidade econômica da atividade na região. Neste caso o desafio não é produzir leite, mas fazê-lo de forma competitiva com as outras regiões do Brasil. Segundo o CEPEA, o preço bruto médio do leite praticado no Brasil em 2012 foi de R\$ 0,8641, com maior valor registrado no mês de novembro de R\$ 0,8952 e menor valor em janeiro de R\$ 0,8316 (Adaptado de CEPEA, 2013).

Os valores relativos do custo operacional efetivo, operacional total e custo total de aproximadamente 60, 75 e 100%, respectivamente, do preço do leite considerando uma taxa de rentabilidade de 6% ao ano (Tabela 9) são importantes balizadores dos gastos facilitando o planejamento e gerenciamento do sistema. Na prática significa que, por exemplo, o custeio do sistema não deve ser superior a 60% da renda mensal do leite, e que a remuneração da mão de obra familiar mais as depreciações podem agregar ao custeio no máximo mais 15% da renda mensal do leite, disponibilizando uma lucratividade de 25% para tornar a atividade mais atraente no Agreste pernambucano. Os valores encontrados se assemelham aos encontrados por Gomes (2000) para uma amostra de produtores em Minas Gerais, maiores que os observados por Oliveira et al. (2007) e menores que os observados por Camilo Neto et al. (2012), considerando a mesma taxa de remuneração. Estes autores informam que, para a Central de Processamento do Projeto Educampo/SEBRAE, os sistemas de produção mais eficientes na região Sudeste apresentam valores próximos de 65, 75 e 85% para os três respectivos níveis de relação custo preço do leite.

A lucratividade também é um indicador referência balizador dos gastos e ocupa um papel importante no planejamento e gerenciamento do sistema, pois é obtida de forma mais simples que a rentabilidade, entretanto deve ser utilizada com cautela, pois o sistema pode ser lucrativo e não rentável se o capital investido nos ativos fixos não for bem dimensionado.

A lucratividade deve variar aproximadamente de 14 a 44% com indicativo de um cenário pessimista e otimista da atratividade da atividade nos sistemas de produção

localizados no Agreste pernambucano (Tabela 9). O valor para o cenário de 6% ao ano que foi de aproximadamente 24% é semelhante à encontrada para este indicador por Gomes (2000) para uma amostra de produtores eficientes em Minas Gerais. Para a mesma taxa de remuneração de 6% ao ano Camilo Neto et al. (2012) quantificou uma lucratividade de 15%, consequência da diferença nas estruturas de custos dos sistemas de produção das amostras analisadas. Estas diferenças são indicativos da necessidade dos indicadores serem identificados e quantificados de forma regionalizada e constantemente reforçando as constatações de Oliveira et al. (2007) e Camilo Neto et al. (2012).

Conclusões

A produtividade dos fatores de produção terra e animal apresentam maior correlação com rentabilidade que os fatores associados ao uso do capital e trabalho, independente do tamanho, em sistemas de produção de leite de vacas na mesorregião do Agreste pernambucano.

A identificação e quantificação de indicadores referência mais correlacionados com rentabilidade pode contribuir para a identificação dos pontos frágeis da pecuária leiteira no Agreste tornando-a sustentável e competitiva.

Referências

- AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA – APAC. **Monitoramento pluviométrico.** Disponível em: <<http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>>. Acesso em: 05/07/2013.
- ASSIS, A. G.; STOCK, L. A.; CAMPOS, O. F. et al. **Sistemas de produção de leite no Brasil.** Embrapa Gado de Leite: Juiz de Fora, Circular Técnica n.85, 2005, 6p.
- CAMILO NETO, M.; CAMPOS, J. M. S.; OLIVEIRA, A. S. et al. Identification and quantification of benchmarks of Milk productions systems in Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.10, p.2279-2288, 2012.
- CAMPOS, O.F.; LIZIERE, R.S. Criação de bezerras leiteiras em sistemas de produção de leite. In.: III SIMPÓSIO MINEIRO DE NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte-MG, 2005. p.44-59.
- CEPEA [2013]. **Preços ao Produtor** - Cepea - Valores nominais do leite - R\$/Litro. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/leite/?page=155>> Acesso em: 27/05/2013.
- CIENTEC – Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Classe de solo: Podzólico Vermelho-Amarelo.** Disponível em: <http://www.cientec.net/cientec/InformacoesTecnicas_Irriga/Solo_PrincClasses_09.asp>. Acesso em: 16/07/2013.

- COSTA, C.N. Melhoramento genético de bovinos leiteiros: tendências nos sistemas de avaliação, seleção e cruzamento. IN: SILVA, J.C.P.M.; OLIVEIRA, A.S.; VELOSO, C.M. (Eds). **Manejo e administração na bovinocultura leiteira**. Viçosa, MG, 2009.
- DAIRY PARTNERS AMÉRICAS – DPA [2013]. **Pagamento de Leite**. Disponível em: <<http://production.dpamericas.com.br/servico-ao-produtor-de-leite-dpa/pagamento-de-leite.aspx>>. Acesso em: 20/05/2013.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA SOLOS [2013]. **Solos do Nordeste**. Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=pe>>. Acesso em: 15/07/2013.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. Editores técnicos, SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; CUNHA DOS ANJOS, L.H.. 2. Edição. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- ENCARNAÇÃO, C.R.F. **Observações meteorológicas e tipos climáticos das unidades e campos experimentais da Empresa IPA**. Recife. IPA, 1980.110p.
- FAEMG, **Diagnóstico da pecuária de leite do Estado de Minas Gerais em 2005**: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156p.
- FASSIO, L.H; REIS, R.R; GERALDO, L.G. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.6, p.1154-1161, 2006.
- FERGUSON, C.E. **Microeconomia**. 19.ed. Rio de Janeiro: Florence Universitária, 1996. 610p.
- FERREIRA, A.H. **Eficiência de sistemas de produção de leite: uma aplicação da análise envoltória de dados na tomada de decisão**. 2002. 122f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, MG, 2002.
- FERREIRA, M.A.; CASTRO, A.C.G.; CAMPOS, J.M.S. et al. Sistemas de aleitamento de bezerras. 1. Desempenho das vacas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.25, n.4, p.723-728, 1996.
- FERREIRA, M.A.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V. et al. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.322-329, 2009. (Supl. especial)
- GOMES, S.T. [2005] **Benchmark da produção de leite em MG**. Disponível em: <[http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_182%20-%20 BENCHMARK %20DA%20PRODU%C7%C3O%20DE%20LEITE%20EM%20MG%20\(19-5-05\).pdf](http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_182%20-%20BENCHMARK%20DA%20PRODU%C7%C3O%20DE%20LEITE%20EM%20MG%20(19-5-05).pdf)>. Acesso em: 20/04/2013.
- GOMES, S.T. **Economia da produção de leite**. Belo Horizonte: Itambé, 2000. 132p.
- LÁCTEOS BRASIL - LBR [2013]. **Remuneração**. Disponível em: < <http://www.lbr-lacteosbrasil.com.br/produtores/remuneracao>>. Acesso em: 20/04/2013.
- LOPES, M.A.; DIAS, A.S.; CARVALHO, F.M. et al. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG, Brasil), em 2004 e 2005, **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**. v.16, n.3, p.129-137, 2008.
- LOPES, M.A.; LIMA, AL. R.; CARVALHO, F.M. et al. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.4, p.883-892, 2004.
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.M. et al. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG): um estudo multicaseos. **Boletim da Indústria Animal**, v.63, n.3, p.117-188, 2006.

- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.M. et al. Efeito do tipo de mão de obra nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG): um estudo multicaso, **Ceres**, v.54, p.172-181, 2007.
- MADALENA F.E.; TEODORO, R.L.; LEMOS, A.M et al. Evaluation of Strategies for Crossbreeding of Dairy Cattle in Brazil. **Journal of Dairy Science**, v.73, n.7, p.1887-1901, 1990.
- MARTINS, P. C; ALZIRO V. C.; YAMAGUCHI, L.C.T. et al. Produção Primária. IN: CARVALHO, G.R.; CARNEIRO, A.V.; YAMAGUCHI, L.C.T. et al. (Eds). **Competividade da Cadeia Produtiva do Leite em Pernambuco**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009a, p.29-41.
- MARTINS, P.C; ALZIRO V.C.; YAMAGUCHI, L.C.T. et al. Recomendações. IN: CARVALHO, G. R.; CARNEIRO, A. V.; YAMAGUCHI, L. C. T. et al. (Eds). **Competividade da Cadeia Produtiva do Leite em Pernambuco**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009b, p.371-375.
- NASCIF, C. **Indicadores técnicos e econômicos em sistemas de produção de leite de quatro mesorregiões do Estado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), 2008, 98p.
- OLIVEIRA, A.S. CUNHA, D.N.F.V.; CAMPOS, J.M.S. et al. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.2, p.507-516, 2007.
- OLIVEIRA, F.T.; SILVA, J.S.; SILVA, R.P. et al. Palma forrageira: Adaptação e importância para os ecossistemas áridos e semi-áridos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.5, n.4, p.27-37, 2010.
- OLIVEIRA, H.T.V.; REIS, R. B.; GLÓRIA, J.R. Comportamento da lactação de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu. **Informe Agropecuário**, v. 25, n. 221, p-73-79, 2004.
- OLIVEIRA, T.B.A.; FIGUEIREDO, R.S.; OLIVEIRA, M.W. et al. Índices técnicos e rentabilidade da pecuária leiteira, **Scientia Agrícola**, v.58, n.4, p.687-692, 2001.
- REIS, R.P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95p.
- RUAS, J.R.M.; BRANDÃO, F.Z.; BORGES, L.E., et al. Influência da presença do bezerro no momento da ordenha sobre o desempenho reprodutivo de vacas mestiças Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.218-224, 2006.
- SCHIFFER, E.A.; MÂNCIO, A.B.; GOMES, S.T.; QUEIROZ, A.C. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos da produção de leite B no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.425-432, 1999.
- SEBRAE. **Boletim Setorial do Agronegócio – Bovinocultura Leiteira**. Recife, 2010. 30 p.
- ZOCCAL, R.; ALVES, E.R.; GASQUES, J.G. [2011]. **Diagnóstico da pecuária de leite nacional**. Disponível em: <http://www.cnppl.embrapa.br/nova/Plano_Pecuario_2012.pdf> Acesso em: 10/04/2013.

CAPÍTULO II

Composição e qualidade do leite de vacas em sistemas de produção e tanques coletivos de resfriamento na mesorregião do Agreste pernambucano

Resumo: Objetivou-se avaliar os fatores de meio que afetam a composição e a qualidade higiênica sanitária do leite de vacas no Agreste pernambucano. Mensalmente foram coletadas amostras de leite, entre março de 2012 e fevereiro de 2013 de 35 sistemas de produção e de nove tanques coletivos de captação e resfriamento. Foram avaliados os efeitos de três períodos do ano (águas, transição e seca); cinco estratos de produção diária de leite; agricultura familiar e empresarial; comercialização formal e informal e municípios de origem (São Bento do Una, Águas Belas e Garanhuns). No período seco o leite apresentou os menores teores de proteína, caseína, estrato seco total (EST) e desengordurado (ESD). O estrato de produção menor que 50 L/dia apresentou os menores teores ($P < 0,05$) dos componentes do leite a exceção de gordura. O leite comercializado no mercado informal apresentou menor teor de lactose, e o do mercado formal o menor escore de células somáticas (ECS) e de bactérias totais (EBT) ($P < 0,05$). Na agricultura empresarial, os teores de gordura, proteína, caseína e EST foram maiores e o ECS menor no leite produzido pela agricultura familiar. O leite originário de Águas Belas apresentou maior teor de lactose e o de Garanhuns, gordura e EST. O menor ($P < 0,05$) ECS foi encontrado no leite de Águas Belas e maior EBT em Garanhuns. Nos tanques coletivos, os teores de gordura, proteína, EST e caseína foram menores ($P < 0,05$) no período seco, a CCS atende à legislação vigente e a CBT foi superior ao recomendado. A composição e a qualidade higiênica sanitária do leite do Agreste pernambucano atendem à legislação vigente. No entanto, devem ser desenvolvidas ações junto aos produtores visando aumentar o teor de ESD e as condições higiênicas de obtenção e resfriamento do leite para reduzir a CBT.

Palavras-chaves: estrato seco total, estrato seco desengordurado, contagem de células somáticas, contagem bacteriana total, Instrução Normativa 62

Composition and quality of cow milk in production systems and cooling collective tanks in mesoregion in the Agreste of Pernambuco

Abstract: The objective was to evaluate the environmental factors that affect the composition and hygienic-sanitary quality of cow milks in the Agreste of

Pernambuco. Monthly basis milk samples were collected between March 2012 and February 2013, thirty-five production systems and nine collective catchment tanks and cooling down tanks. We evaluated the effects of three periods of the year (waters, transition and dry), five the strata of daily milk production; family farming and entrepreneurial, formal and informal commercialization and counties of origin (São Bento do Una, Águas Belas and Garanhuns). In the dry period the milk presented the lowest fat content, protein, casein, stratum total dry (STD) and degreased (SD). The stratum daily production lower than 50 L had the lowest levels of milk components except the fat ($P<0,05$). The milk marketed in the informal market had lower level of lactose, and the formal market the lowest somatic cell score (SCS) and total bacteria (SBT) ($P<0,05$). In the business agriculture, the levels of fat, protein, casein and EST were higher ($P<0,05$) and SCS lower ($P<0,05$) in milk produced by family farms. The milk originating from Águas Belas had higher level of lactose, and the one from Garanhuns, fat and STD. The lower ($P<0,05$) was found in the milk from Águas Belas and higher EBT in the one from Garanhuns. In the collective tanks, the fat rates, protein, EST and casein were lower ($P<0,05$) in the dry period, the CCS meets current legislation and CBT was above than the recommended. The composition of the sanitary and hygienic quality of milk in the Agreste of Pernambuco meets current legislation. However, actions must be developed with producers in order to increase the content of SD hygienic conditions of obtaining and cooling the milk to reduce the CBT.

Keywords: stratum total dry, nonfat dry stratum, somatic cell count, total bacterial count, Normative Instruction 62

Introdução

Pelo crescimento acentuado na sua produção, Pernambuco se tornou o segundo maior produtor de leite do Nordeste, sendo que a mesorregião do Agreste respondeu por 72% desta produção (IBGE, 2011). Há incertezas a respeito da continuidade deste crescimento em regiões emergentes como o Nordeste, notadamente devido a fatores socioeconômicos, tecnológicos, qualidade do leite e restrições ambientais (Martins et al., 2009).

Em 2002 o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento através da Instrução Normativa 51/2011 (IN 51) regulamentou a produção, transporte, industrialização e comercialização do leite, permeando assim, os níveis de qualidade do

leite no Brasil (BRASIL,2002). Nesta época, os principais laticínios que já haviam iniciado o pagamento pela quantidade produzida, passaram também a estabelecer critérios de pagamento por qualidade.

Foram observadas em muitas regiões a não adequação aos padrões exigidos pela IN 51. Como exemplo, nas regiões Norte e Nordeste, Alvim et al. (2009) relataram que 46% das amostras de leite não estavam em conformidade com a CBT e extrato seco total estabelecidos pela IN51. Ribeiro Neto et al. (2012), em amostras de leite de todo o Nordeste, encontraram resultados semelhantes aos relatados por Alvim et al. (2009); permanecendo este quadro poderá comprometer a sustentabilidade da produção da região em razão da concorrência com outras regiões e exigências do mercado. Assim, foi criada a Instrução Normativa 62/2011 (IN 62), estabelecendo novos padrões e prazos limites.

Para garantir a sustentabilidade da produção leiteira no Estado, é necessária maior atenção aos desafios que são impostos, especialmente em relação à assistência técnica de qualidade aos produtores, a produção de alimentos de reserva para o gado, e a composição e qualidade do leite, que se constituem como os meios pelos quais podem se obter sistemas rentáveis e competitivos.

O conhecimento dos fatores que afetam a composição e qualidade do leite podem auxiliar os criadores e técnicos na tomada de decisões e definições de estratégias nutricionais e higiênicas sanitárias que maximizem a produção e os componentes desejáveis do leite, além de servirem de informações para avaliar o perfil nutricional e sanitário dos animais.

Desta forma, objetivou-se avaliar os fatores de meio que afetam a composição e a qualidade higiênica sanitária do leite de vacas na mesorregião do Agreste pernambucano.

Material e Métodos

Para a avaliação da composição, contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) foram coletadas mensalmente amostras de leite cru de 35 sistemas de produção de leite de vacas e de nove tanques coletivos de captação e resfriamento do leite, localizados na mesorregião do Agreste pernambucano, no período de março de 2012 a fevereiro de 2013. Os produtores eram participantes da Associação dos produtores de leite de São Bento do Una (APSBU), localizada na cidade de São

Bento do Una no Agreste Central e da Cooperativa Mista dos Agricultores Familiares do Vale do Ipanema – COOPANEMA, na cidade de Águas Belas e produtores de Garanhuns no Agreste Meridional, fornecedores de leite para as indústrias de laticínios Dairy Partners Americas Manufacturing Brasil Ltda – DPA; Lácteos Brasil – LBR; Brasil Foods – BRF e laticínios informais.

A COOPANEMA possuía 20 postos coletivos de captação e resfriamento do leite e 100 associados que comercializavam o leite no mercado formal. Neste estudo foram amostrados 17 associados que forneciam o leite em nove postos coletivos, o leite foi coletado nos sistemas de produção e nos tanques de resfriamento.

A APSBU possuía 75 associados que comercializavam o leite no mercado informal, destes 15 participaram da amostra pesquisada. Em Garanhuns foi realizada coletas em três sistemas de produção, representando desta forma diferentes sistemas de produção adotados no Agreste, desde os sistemas de produção da agricultura familiar até aqueles sistemas de produção empresarial.

Os rebanhos eram formados por animais mestiços e bimestiços com predomínio de “sangue” das raças Holandesa e Gir, com composição genética entre 1/4 e 7/8 Holandês x Zebu (HZ), e predomínio do grau de sangue 3/4 HZ. Com uma frequência menor em alguns sistemas a composição genética apresentava uma fração da raça Holandesa maior que o 7/8 HZ.

Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante na região do Agreste pernambucano é o Bsh, semi-árido, com precipitação média anual de 655 mm com 60% do total se concentrando nos meses de março a junho, temperatura média anual de 23,7°. As médias das temperaturas máximas são de 28,8°C, e a média das mínimas cerca de 18,8°C, a umidade relativa média gira em torno de 62,5% (Encarnação, 1980). Durante o período do estudo (março de 2012 a fevereiro de 2013), a precipitação pluviométrica nos municípios de São Bento do Una, Águas Belas e Garanhuns foram de 202,50, 312,60 e 431,10 mm, respectivamente (APAC, 2013).

O leite era homogeneizado por meio de agitação mecânica nos latões e/ou tanques de resfriamento; após a homogeneização as amostras eram coletadas e armazenadas em dois frascos plásticos esterilizados de 60 mL cada: um frasco contendo o conservante químico Bronopol® (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) para a composição química (gordura, proteína, lactose, sólidos totais, caseína e concentração de nitrogênio ureico do leite) e CCS, outro contendo conservante azidiol® (azida sódica 0,1% e cloranfenicol) para CBT, após a homogeneização para completa dissolução do

conservante, as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, de modo a garantir temperatura inferior a 4°C, até a chegada ao laboratório do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste – PROGENE, credenciado junto à Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL), que integra o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL) na Universidade Federal Rural de Pernambuco.

A determinação dos teores de proteína, gordura, lactose, sólidos totais, ureia e caseína foram realizadas em espectrômetro FTIR - LactoScope FTIR Analyser, fabricado pela Delta Instruments, pelo método secundário de espectroscopia de infravermelho – Transformada de Fourier (FTIR). A CCS foi realizada por medidor de fluorescência por citometria de fluxo – SomaScope MKII, fabricado pela Delta Instruments. Os equipamentos para as análises de Composição e CCS trabalham em um sistema combinado denominado CombiScope FTIR. E por fim, as análises de CBT foram realizadas por um equipamento automático que utiliza citometria de fluxo para contagem de bactérias no leite cru – Bactocount IBC, fabricado pela Bentley Instruments. Os valores obtidos para CCS foram transformados em Escore de Células Somáticas (ECS) utilizando a equação: $ECS = \log^2 (CCS / 100.000) + 3$.

A transformação logarítmica proposta converte uma contagem de 100.000 células a escore três. Cada acréscimo (ou decréscimo) de uma unidade de escore fica associado com a duplicação (ou redução à metade) da contagem. O ECS foi classificado entre 0 a 9 após aproximação para o número inteiro mais próximo (Shook & Schutz, 1994). Este procedimento tem o intuito de contornar o fato da CCS não possuir distribuição normal, e desta maneira não apresentar relação linear com a produção de leite (Barbosa et al., 2007). A CBT foi transformada em logaritmo de base 10 (log) conforme Bueno et al. (2008). A CCS e CBT foram transformadas em escores para realização das análises estatísticas.

Foram avaliados os efeitos de três períodos do ano (março – junho; julho – outubro; novembro – fevereiro); cinco estratos de produção conforme a produção diária de leite em litros: 0 – 50 (sete sistemas – 20%), 51 – 100 (doze sistemas – 34,29%), 101 – 200 (oito sistemas – 22,86%), 201 – 500 (seis sistemas – 17,14%) e acima de 500 (dois sistemas – 5,71%); duas estruturas de agricultura: familiar (trinta sistemas – 85,71%) e empresarial (cinco sistemas – 14,29%); dois sistemas de comercialização do leite: mercado formal (quinze sistemas – 42,86%) e informal (vinte sistemas – 57,14%); três regiões de origem do leite: Águas Belas (dezessete sistemas – 48,57%), São Bento

do Una (quinze sistemas – 42,86%) e Garanhuns (três sistemas – 8,57%) sobre as variáveis de composição e qualidade higiênica sanitária do leite.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o PROC MIXED do SAS (versão 9.1). Os efeitos de estação do ano, estrato de produção, estrutura de produção, sistema de comercialização ou região produtora foram estudados separadamente como efeitos fixos, utilizando-se análise de variância. Quando significativo o teste F, as médias foram comparadas por intermédio do teste de Tukey, utilizando 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. Para sistema de produção e sistema de comercialização, o teste F foi conclusivo para comparação entre médias.

Resultados e Discussão

À exceção dos teores de gordura e lactose, os períodos do ano influenciaram ($P<0,05$) os teores dos outros constituintes do leite os quais apresentaram menores teores ($P<0,05$) no período seco, não havendo diferença nos períodos que correspondem ao período chuva e de transição. Por outro lado, o período do ano não afetou a qualidade higiênico-sanitária do leite, tanto em relação ao escore de célula somática (ECS) quanto ao escore de bactérias totais (EBT) (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de sistemas de produção do leite de vacas, em diferentes períodos do ano no Agreste pernambucano

Componentes	Período do ano			EPM	Valor-P
	Águas (Mar-Jun)	Transição (Jun-Out)	Seca (Nov-Fev)		
Composição do leite (g/kg)					
Gordura	34,67 ^a	35,20 ^a	34,07 ^a	0,034	0,0682
Proteína	30,82 ^a	30,81 ^a	30,17 ^b	0,016	0,0037
Lactose	44,60 ^a	44,85 ^a	44,51 ^a	0,017	0,3408
EST ¹	120,24 ^a	120,11 ^a	117,25 ^b	0,061	0,0006
ESD ²	85,57 ^a	84,91 ^a	83,18 ^b	0,045	0,0007
Caseína	23,57 ^a	23,39 ^a	22,47 ^b	0,018	<0,0001
NUL ³ (mg/dL)	14,17 ^a	14,10 ^a	12,21 ^b	0,486	0,0058
Qualidade higiênica sanitária do leite					
CCS ⁴ (células/mL)	289.098	298.337	301.850		
ECS ⁵ (unidade)	3,81 ^a	3,86 ^a	3,86 ^a	0,084	0,8897
CBT ⁶ (UFC ⁷ /mL)	288.186 ^a	275.111 ^a	312.364 ^a		
EBT ⁸ (unidade)	5,29 ^a	5,25 ^a	5,31 ^a	0,034	0,3624

¹ Extrato Seco Total; ² Extrato Seco Desengordurado; ³ Nitrogênio Ureico no Leite; ⁴ Contagem de Células Somáticas; ⁵ Escore de Célula Somática; ⁶ Contagem Bacteriana Total, ⁷ Unidade Formadora de Colônia; ⁸ Escore de bactérias totais.

Médias na linha seguida de letras diferentes diferem ($P<0,05$) pelo teste Tukey.

O teor médio encontrado para a gordura de 34,65 g/kg atende o valor mínimo de 30 g/kg estabelecido pela Instrução Normativa 62/2011 (IN 62) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2011), e foi superior ao teor de 32 g/kg o qual é o valor mínimo para que ocorra bonificação por qualidade, segundo critérios estabelecidos por dois laticínios da região (LBR, 2012; DPA, 2013). Foi superior também ao teor médio de 34,0 g/kg encontrado por Lima et al. (2006), em uma amostra pesquisada também no Agreste pernambucano e inferiores ao teor de gordura encontrada por Ribeiro Neto et al. (2012), de 36,70 g/kg para amostras de leite coletadas em todo o Nordeste, no período de julho/2007 a junho/2010.

O baixo teor encontrado para a gordura do leite, provavelmente se deva ao fornecimento de dietas deficientes para o gado e a fatores genéticos. Uma possível explicação seria o fato que a região estava enfrentando, durante o período de coleta das amostras de leite, um período de seca prolongado, em que a oferta de forragem foi reduzida e aumentada as quantidades de alimentos concentrados e palma na dieta.

O teor normal de gordura do leite tem sido relacionado às boas condições ruminais, promovida pelo balanceamento adequado entre os teores de carboidratos fibrosos e não fibrosos da dieta (NRC, 2001). Dietas com altos teores de carboidratos não fibrosos (CNF), especialmente o amido, tem sido associadas a menores teores de gordura no leite. A redução do teor de gordura do leite ocorre devido à presença de ácidos graxos trans intermediários na glândula mamária, em especial o ácido linolêico conjugado (CLA) trans-10, cis-12. A produção desses ácidos graxos tem sido relacionada com situações onde há baixa proporção de forragem: concentrado na dieta e baixo pH ruminal, ocasionando biohidrogenação incompleta de lipídios insaturados presentes na dieta (Fuentes et al., 2009). O mecanismo que explica esta redução pode estar primariamente relacionado com a inibição da síntese de novo de ácidos graxos na glândula mamária (Baumgard et al., 2001; Solomon, 2000).

No entanto, na maioria dos trabalhos de pesquisa em que a palma foi incluída até o nível próximo de 50%, substituindo diferentes fontes de alimentos volumosos ou concentrados, os teores de gordura do leite foram mantidos normais e acima do valor encontrado neste trabalho (Oliveira et al., 2007a; Oliveira et al., 2007b; Cavalcanti et al., 2006; Cavalcanti et al., 2008; Wanderley et al., 2002; Araújo et al., 2004; Silva et al., 2007). Desta forma, indica a necessidade dos produtores e técnicos se capacitarem melhor em relação à utilização deste alimento, que pode contribuir para o incremento energético na alimentação de vacas leiteiras na região, com respostas positivas na

produção de leite, no custo de produção e no aumento da competitividade na pecuária de leite do Agreste pernambucano.

A lactose é um componente do leite menos sensível a modificação no seu teor (Kennely et al., 1999) sendo que o valor médio encontrado é um pouco superior aos valores encontrados por Lima et al.(2006) no Agreste pernambucano de 44,00 g/kg e Ribeiro Neto et al. (2012) de 43,90 em amostras de todo o Nordeste.

Apesar do menor teor de proteína no leite no período seco, os teores nos três períodos atenderam ao limite de 29 g/kg estabelecido pela IN 62, no entanto, foi inferior aos valores encontrados por Lima et al.(2006) no Agreste pernambucano de 30,86 g/kg, Ribeiro Neto et al. (2012) de 31,50 g/kg, em amostras de todo o Nordeste, Cunha et al. (2008) de 31,13 g/kg, em Minas Gerais, (Ribas et al. (2004) de 32,40 g/kg, em amostras de leite no Paraná, Santa Catarina e São Paulo. Considerando os critérios de pagamento por qualidade, praticados na região, o preço recebido pelo litro de leite não receberia bônus e nem desconto por apresentar um teor de proteína menor que 31,00 g/kg. Os benefícios passam a ocorrer para teores superiores a 31,10g/kg e a penalização ocorre para teores inferiores a 28,9g/kg (LBR, 2012; DPA, 2013).

Os alimentos fornecem os principais nutrientes que são precursores, direta ou indiretamente, dos principais sólidos do leite, mas não há uma simples relação entre os constituintes do leite e do alimento ao se ampliar ou reduzir sua proporção na dieta levando a alterações proporcionais distintas na secreção dos constituintes (Broderick, 2003). É de conhecimento geral que a influência da dieta na proteína do leite é relativamente pequena, quando comparada às influências ambientais e genéticas, entretanto mudanças na estratégia nutricional fornecem respostas mais imediatas.

Estudos devem ser realizados na região, com o intuito de identificar a causa de baixos teores de proteína no leite, haja vista que os produtores poderiam estar sendo melhor remunerados se ocorresse a elevação deste componente. Considerando que o valores encontrados para o NUL estar dentro do valor normal de variação (10 a 16 mg/dL), indicando a máxima eficiência de utilização da proteína e energia (Jonker et al., 1998; Broderick, 2003), como o teor de proteína foi menor no período seco, pode estar ocorrendo nesta época uma deficiência de suprimento de energia na dieta.

No período seco do ano, os menores teores de estrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e caseína refletiram os menores teores de proteína. Ponsano et al. (1999) demonstraram que os sólidos totais constituem periodicidade anual, isto é, sofrem substancial influência da época do ano. Isto porque, nos períodos de calor ocorre

uma diminuição de ingestão de alimentos pelos animais, acompanhada por aumento na ingestão de água. O teor médio de 119,20 g/kg para o EST foi próximo ao encontrado por Lima et al. (2006) em amostras de leite da mesma região que foi de 118,40 g/kg e ao encontrado por Ribeiro Neto et al. (2012) que foi de 121,00 g/kg em amostras originárias de todo o Nordeste.

O teor médio de 84,55 g/kg para o ESD foi aproximado ao teor encontrado por Lima et al. (2006) em amostras de leite da mesma região que foi de 82,90 g/kg e também do teor encontrado por Ribeiro Neto et al. (2012) que foi de 84,30 g/kg em amostras originárias de todo o Nordeste. O teor de ESD atendeu aos limites preconizados pela IN 62.

Os teores médios de NUL encontrados para o período das águas e de transição foi de 14,13 mg/dL, apesar de maior que o do período seco que foi de 12,21 mg/dL, não indicam grandes diferenças na alimentação utilizada nestas estações, pois estão dentro dos limites considerados normais. É prática na região a utilização de ração concentrada comercial com 27% de proteína bruta, na matéria natural, durante todo o ano, o que pode ter resultado, no período das águas e de transição, em um discreto aumento da proteína bruta da dieta e aumento da ureia no leite.

Os ruminantes suprem suas necessidades proteicas através da proteína do alimento ingerido que passa intacta pela degradação ruminal e é absorvida como tal pelo sistema digestivo do animal, e pela proteína sintetizada no rúmen a partir do nitrogênio não proteico (NNP), da proteína degradável da dieta e outros nutrientes. Os aminoácidos e peptídeos absorvidos em nível intestinal são disponibilizados para sínteses de proteína ou transaminados ou utilizados para síntese de glicose através da neoglicogênese, sendo formada a nitrogênio ureico no leite por desaminação, a qual é excretada pela urina, pelo leite ou reciclada via saliva nos ruminantes. Desta forma o teor de NUL é altamente relacionado com o nitrogênio ureico no sangue que por sua vez, reflete o excesso de proteína degradável no rúmen ou a falta de carboidratos fermentescíveis no rúmen (Aquino et al., 2009). O valor ótimo para o NUL varia 12,0 a 18,0 mg/dL, quando os teores de proteína no leite forem maiores que 32,00 g/kg, o que reflete a máxima eficiência de utilização do nitrogênio e da energia das dietas (Hutjens, 1996 citado por Peres, 2001).

Os valores médios nos três períodos para a CCS e CBT estão dentro dos limites estabelecidos pela IN 62, a qual estabelece os limites máximos de 600.000 cél./mL para CCS e 600.000 UFC/mL para CBT (BRASIL, 2011).

Os teores de gordura do leite não variaram com os estratos de produção, apresentando o valor médio de 34,80 g/kg. O estrato de menor produção apresentou os menores teores ($P < 0,05$) para os outros componentes (Tabela 2).

O estrato cuja produção diária de leite se encontrava acima de 500 litros, apresentaram o maior ECS, seguido pelo estrato cuja produção diária de leite se encontrava entre 201 a 500 L ($P < 0,05$) e não diferiu nos demais estratos. Em relação ao EBT, o estrato com produções diárias de leite entre 201 e 500 L foi maior ($P < 0,05$) que os dos demais estratos (Tabela 2).

O teor médio encontrado para a gordura foi considerado baixo em todos os estratos de produção de leite em relação aos valores médios relatados na literatura para outras regiões (Ribas et al., 2004; Bueno et al., 2008; Alberton et al., 2012 e Ribeiro Neto et al., 2012), no entanto, atendem ao limite mínimo estabelecido pela IN 62 (BRASIL, 2011). Entretanto, considerando os critérios de bonificação pela qualidade adotada por dois laticínios da região para a composição do preço final do leite em todos os estratos os sistemas seriam beneficiados (LBR, 2012; DPA, 2013). Este teor baixo, provavelmente, se deva às diferenças genéticas, ao efeito da temperatura ambiente na mesorregião e desbalanço nas dietas, especialmente devido à baixa proporção de forragem: concentrado, uma vez que é comum na região aumentar a quantidade de concentrado e/ou palma na dieta dos animais, devido à baixa disponibilidade de forragens em determinados períodos do ano, e isso pode causar redução nos teores de gordura (Fuentes et al., 2009; Baumgard et al., 2001; Solomon, 2000; Porcionato et al., 2009).

O menor teor de todos os outros constituintes encontrados para o estrato de menor produção, provavelmente está relacionado à qualidade da alimentação neste estrato, onde a disponibilidade de volumoso de qualidade foi escassa, fato agravado pelo longo período de seca por que passava a região durante o período de coleta das amostras de leite. Os teores encontrados para os outros estratos estão abaixo dos valores relatados na literatura (Ribas et al., 2004; Bueno et al., 2008; Lacerda et al., 2010; Alberton et al., 2012; Ribeiro Neto et al., 2012), no entanto atendem, em todos os estratos de produção, as exigências mínimas estabelecidas pela IN 62 (BRASIL, 2011).

Tabela 2 - Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de sistemas de produção do leite de vacas, de acordo com o estrato de produção no Agreste pernambucano

Componentes	Estrato de produção (Litros de leite/dia)					EPM	Valor-P
	Estrato 1 (0 - 50)	Estrato 2 (51 – 100)	Estrato 3 (101 – 200)	Estrato 4 (201 – 500)	Estrato 5 (Acima de 500)		
Composição do leite (g/kg)							
Gordura	34,59 ^a	34,65 ^a	35,11 ^a	33,65 ^a	35,96 ^a	0,050	0,0867
Proteína	29,46 ^b	30,70 ^a	30,91 ^a	31,08 ^a	31,25 ^a	0,022	<0,0001
Lactose	43,54 ^c	45,39 ^a	44,88 ^{ab}	44,18 ^{bc}	44,70 ^{abc}	0,024	<0,0001
EST ¹	116,00 ^b	119,46 ^a	121,12 ^a	118,91 ^{ab}	122,09 ^a	0,088	<0,0001
ESD ²	81,40 ^b	84,81 ^a	86,01 ^a	85,27 ^a	86,13 ^a	0,064	<0,0001
Caseína	22,14 ^b	23,09 ^a	23,47 ^a	23,72 ^a	23,95 ^a	0,026	<0,0001
NUL ³ (mg/dL)	11,74 ^{bc}	13,87 ^{ab}	13,79 ^{ab}	13,18 ^{bc}	17,14 ^a	0,704	0,0010
Qualidade higiênica sanitária do leite							
CCS ⁴ (unidade/mL)	226.165	204.896	242.147	482.278	751.125	-	-
ECS ⁵ (unidade)	3,60 ^c	3,55 ^c	3,73 ^c	4,43 ^b	5,25 ^a	0,109	<0,0001
CBT ⁶ (UFC ⁷ /mL)	216.445	264.360	211.212	591.750	144.208	-	-
EBT ⁸ (unidade)	5,23	5,24 ^b	5,23 ^b	5,57 ^a	5,02 ^b	0,046	<0,001

¹ Extrato Seco Total; ² Extrato Seco Desengordurado; ³ Nitrogênio Ureico no Leite; ⁴Contagem de Células Somáticas; ⁵ Escore de Célula Somática; ⁶ Contagem Bacteriana Total, ⁷ Unidade Formadora de Colônia; ⁸Escore de bactérias totais.

Médias na linha seguida de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

Em relação ao teor de proteína no leite, nenhum estrato receberia bonificação na composição do preço final do leite considerando os critérios estabelecidos pelos laticínios que pagam por qualidade na região (LBR, 2012; DPA, 2013). No estrato de menor produção o teor de proteína abaixo de 30 g/kg e o nitrogênio ureico no leite abaixo 12,00 mg/dL indica deficiência da proteína da dieta tanto quantitativa como qualitativamente (Hutjens, 1996 citado por Peres, 2001; Jenkins & McGuire, 2006).

O aumento do ECS nos estratos com produção diária de leite maior que 201 L evidência uma relação entre produção e o ECS o que também foi observado por outros autores. Este resultado é um alerta para aqueles sistemas de maior produção de leite, pois evidencia a necessidade de maior cuidado em relação às práticas de ordenha, higiene das instalações e equipamentos, já que existe uma relação entre CCS e incidência no rebanho de mastite tanto na forma subclínica como clínica (Voltolini et al., 2001; Bueno et al., 2005; Lacerda et al., 2010). Considerando o valor aproximado de 750 mil CCS/ml no estrato acima de 500 L, estima-se que nos rebanhos deste estrato, 24% de quartos do úbere estariam infectados, resultando em uma perda de 12% na produção de leite (NMC, 1996). Apenas no estrato de produção acima de 500 L, a CCS não atendeu à exigência estabelecidas pela IN 62. Segundo os critérios adotados de pagamento por qualidade por laticínios na região, os sistemas cuja produção diária de leite era menor do que 200 L seriam beneficiados, os entre 201 a 500 L não receberiam bonificação e os com produção superior a 500 L seriam penalizados na composição final do preço do leite (LBR, 2012; DPA, 2013).

O aumento do EBT no estrato com produção diária de leite entre 201 a 500 L se deve a fatores inerentes da amostra, já que foi maior do que em estratos com produção de leite menor e maior do que este, os quais não diferiram entre si. O valor de CBT para todos os estratos encontravam-se dentro do limite estabelecido pela IN 62 (BRASIL, 2011). No estrato de maior produção a CBT foi a menor, expressando os maiores cuidados com as práticas de higiene em sistemas de maior escala de produção que adotam ordenha mecânica. Atendendo os critérios de pagamento por qualidade de laticínio da região, os sistemas cuja produção diária de leite eram entre 201 a 500 L seriam penalizados já que apresentaram valores médios superiores a 301 mil UFC/ml e os demais não receberiam acréscimo, já que apresentaram valores superiores a 101 mil UFC/ml. A bonificação por qualidade ocorre quando este valor é inferior a 100 mil UFC/ml (LBR, 2012; DPA, 2013).

Estima-se que aproximadamente 50% do leite produzido anualmente no estado de Pernambuco sejam comercializados no mercado informal o que representa uma produção expressiva (SEBRAE, 2010).

Independentemente se a comercialização do leite ocorreu no mercado formal ou informal, não houve diferença na sua composição à exceção da lactose que foi menor ($P < 0,05$) no leite comercializado no mercado informal (Tabela 3). O leite

comercializado no mercado formal apresentou melhor qualidade ($P<0,05$) que o leite comercializado no mercado informal tanto em relação ao ECS e EBT (Tabela 3).

Os resultados refletem a semelhança no padrão genético dos rebanhos, nas condições ambientais e principalmente de alimentação adotada pelos sistemas independentes da forma de comercialização do leite.

Tabela 3 - Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de sistemas de produção do leite de vacas, comercializado no mercado formal e informal no Agreste pernambucano

Componentes	Comercialização		EPM	Valor-P
	Formal	Informal		
Composição do leite (g/kg)				
Gordura	34,67 ^a	34,63 ^a	0,028	0,9173
Proteína	30,39 ^a	30,75 ^a	0,013	0,0527
Lactose	45,29 ^a	44,18 ^b	0,014	<0,0001
EST ¹	119,19 ^a	119,21 ^a	0,051	0,9843
ESD ²	84,52 ^a	84,58 ^a	0,038	0,9166
Caseína	22,96 ^a	23,28 ^a	0,015	0,1313
NUL ³ (mg/dL)	13,30 ^a	13,64 ^a	0,404	0,5499
Qualidade higiênica sanitária do leite				
CCS ⁴ (unidade/mL)	242.576	336.818	-	-
ECS ⁵ (unidade)	3,64 ^b	4,00 ^a	0,068	0,0013
CBT ⁶ (UFC ⁷ /mL)	209.726	353.508	-	-
EBT ⁸ (unidade)	5,20 ^b	5,34 ^a	0,027	0,0009

¹ Extrato Seco Total; ² Extrato Seco Desengordurado; ³ Nitrogênio Ureico no Leite; ⁴ Contagem de Células Somáticas; ⁵ Escore de Célula Somática; ⁶ Contagem Bacteriana Total, ⁷ Unidade Formadora de Colônia; ⁸ Escore de bactérias totais.

Médias na linha seguida de letras diferentes diferem ($P<0,05$) pelo teste “F”.

Os teores médios de gordura, proteína, gordura, EST, ESD e caseína foram menores que os normalmente relatados na literatura em amostras de várias regiões do Brasil (Ribas et al., 2004; Bueno et al., 2008; Lacerda et al., 2010; Mattos et al., 2010; Alberton et al., 2012; Ribeiro Neto et al., 2012), no entanto, independentemente da forma de comercialização, a composição atendia os valores mínimos estabelecidos pela IN 62 (BRASIL, 2011). Considerando os critérios de valorização da qualidade do leite para composição do seu preço final praticado na região, o leite comercializado no mercado formal seria bonificado apenas pelo seu teor de gordura (LBR, 2012; DPA, 2013).

O menor teor de lactose observado para o leite comercializado no mercado informal, provavelmente se deva à elevação da CCS e CBT, considerando os resultados de Alberton et al. (2012), que encontraram uma correlação negativa deste constituinte com a qualidade higiênico-sanitária do leite, à semelhança do trabalho desenvolvido por

Bueno et al. (2008) para CBT. Os micro-organismos presentes no leite se utilizam deste substrato para o seu desenvolvimento.

O teor de NUL se encontrou dentro dos limites considerados normais, e seguiu o padrão do teor de proteína do leite comercializado no mercado formal e informal (Jonker et al., 1998).

O menor ECS e EBT do leite comercializado no mercado formal se devem a uma maior atenção dos produtores e acompanhamento pelos agentes de captação dos laticínios, em relação à capacitação da mão de obra para as práticas de higiene das instalações, equipamentos, manipulação e conservação do leite e saúde da glândula mamária das vacas em atendimento à legislação vigente para os padrões higiênico-sanitários do leite (Nero et al., 2005).

Independentemente da forma de comercialização, os valores de CCS e CBT do leite atendiam os limites estabelecidos pela IN 62 (BRASIL, 2011), e receberiam bonificação na composição do preço final do leite para CCS, segundo os critérios de valorização da qualidade adotada por laticínios da região, entretanto em relação à CBT os produtores que comercializavam o leite no mercado informal seriam penalizados e os do mercado formal não seriam nem penalizados nem bonificados (LBR, 2012; DPA, 2013).

Destaca-se que ao nível de sistema de produção o leite produzido no Agreste pernambucano e comercializado no mercado informal foi de boa qualidade, em contraste ao que foi constatado por Lima et al. (2006) e Ribeiro Neto et al. (2012) ao analisarem amostras de leite originárias desta região e de toda região Nordeste, respectivamente, em relação à CBT.

Na agricultura empresarial, a composição do leite foi superior ($P < 0,05$) na maioria dos seus constituintes, exceto para os teores de lactose, estrato seco desengordurado e nitrogênio ureico no leite que foram iguais em ambos os tipos de agricultura (Tabela 4).

No que se refere à qualidade higiênica-sanitária, o leite produzido pela agricultura familiar apresentou-se de melhor qualidade ($P < 0,05$) que o leite produzido pela agricultura empresarial, em relação ao ECS, não diferindo quanto ao EBT (Tabela 4).

A melhor composição do leite apresentado pelos sistemas de produção empresarial possivelmente se deve ao maior acesso à informação, capacidade de produção, estocagem e aquisição de volumosos, assim como aquisição de alimentos concentrados e orientação técnica na formulação das dietas.

Apesar da melhor composição do leite produzido pela agricultura empresarial, ambos os tipos de agricultura atendiam os limites estabelecidos pela IN 62 (BRASIL, 2011), e receberiam bonificação em relação ao teor de gordura, em relação ao teor de proteína apenas os empresariais seriam bonificados (LBR, 2012; DPA, 2013).

Tabela 4 - Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de sistemas de produção do leite de vacas, da agricultura familiar e empresarial no Agreste pernambucano

Componentes	Sistemas de produção		EPM	Valor-P
	Familiar	Empresarial		
Composição do leite (g/kg)				
Gordura	34,32 ^b	36,59 ^a	0,036	<0,0001
Proteína	30,50 ^b	31,15 ^a	0,017	0,0139
Lactose	44,63 ^a	44,78 ^a	0,019	0,6036
EST ¹	118,69 ^b	122,27 ^a	0,066	0,0005
ESD ²	84,37 ^a	85,68 ^a	0,049	0,0825
Caseína	23,04 ^b	23,79 ^a	0,020	0,0129
NUL ³ (mg/dL)	13,52 ^a	13,32 ^a	0,528	0,7984
Qualidade higiênica sanitária do leite				
CCS ⁴ (unidade/mL)	270.205	453.767	-	-
ECS ⁵ (unidade)	3,77 ^b	4,33 ^a	0,089	<0,0001
CBT ⁶ (UFC ⁷ /mL)	268.701	431.000	-	-
EBT ⁸ (unidade)	5,28 ^a	5,31 ^a	0,036	0,5133

¹ Extrato Seco Total; ² Extrato Seco Desengordurado; ³ Nitrogênio Ureico no Leite; ⁴ Contagem de Células Somáticas; ⁵ Escore de Célula Somática; ⁶ Contagem Bacteriana Total, ⁷ Unidade Formadora de Colônia; ⁸ Escore de bactérias totais.

Médias na linha seguida de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste “f”.

O teor de nitrogênio ureico no leite está dentro dos limites considerados normais (Broderick, 2003; Jenkins & McGuire, 2006) e seguiu o padrão do teor de proteína do leite, comercializado pela agricultura familiar e empresarial.

O estrato seco total foi influenciado principalmente pelo teor de gordura, já que o estrato seco desengordurado não apresentou diferença entre os sistemas.

A concentração da caseína seguiu o mesmo padrão da proteína. Segundo Kennelly et al. (2005), os teores mais elevados de caseína são importantes porque a indústria de transformação está cada vez mais interessada neste componente, buscando estratégias que melhorem a caseína para aumentar o rendimento industrial. Na Tabela 4, a caseína representou 75,54 e 76,37% da proteína total do leite, para os sistemas de produção familiar e empresarial respectivamente, valor considerado normal. Conforme DePetter & Cant (1992), a caseína corresponde cerca de 76 a 86% da quantidade total de proteínas do leite.

Em relação à qualidade higiênica-sanitária, o leite produzido pelos sistemas de produção empresariais apresentou maior ECS que os da agricultura familiar, possivelmente pelo uso da ordenha mecânica, podendo ter ocorrido falhas na higienização e/ou na manutenção do equipamento, contribuindo para a veiculação de micro-organismos causadores da mastite, além do que se não for realizada a ordenha completa, aumenta o leite residual, fator este que predispõe à ocorrência de mastite. Maior CCS quando foi utilizada ordenha mecânica em relação à manual foi encontrado por Lima et al. (2006) na mesorregião do Agreste pernambucano. Apesar de o EBT ter sido semelhante nas duas estruturas de agricultura, a CBT foi 60,40% a mais no leite originário da agricultura empresarial, em que nem todos os produtores comercializavam o leite no mercado formal. Silva et al. (2011), avaliando fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano, identificaram que os principais gargalos na contaminação do leite em ordem decrescente foram a água residual do latão, má higienização do fundo do latão, do resfriador, dos tetos, ordenha dos três primeiros jatos, teteiras mal higienizadas, baldes utilizados na ordenha e mãos do ordenhador, neste estudo possivelmente houve falhas na higienização no processo de ordenha e armazenamento do leite. Entretanto, tanto a CCS como a CBT em ambos os sistemas de agricultura atendiam os limites estabelecidos pela IN 62, sendo que apenas os sistemas da agricultura familiar receberiam bonificação pela baixa CCS e em relação à CBT os sistemas empresariais seriam penalizados (LBR, 2012; DPA, 2013).

A composição química do leite não diferiu para proteína, estrato seco desengordurado, caseína e nitrogênio ureico no leite nos diferentes municípios onde se localizavam os sistemas, no entanto os teores de gordura e estrato seco total foram superiores ($P < 0,05$) nos sistemas localizados em Garanhuns não diferindo nos demais. O teor de lactose foi maior ($P < 0,05$) nos sistemas localizados em Águas Belas não diferindo nos demais (Tabela 5).

Os sistemas localizados no município de Águas Belas apresentaram melhor qualidade do leite ($P < 0,05$) em relação ao ECS que não diferiu nos demais, em relação à EBT foi maior ($P < 0,05$) nos sistemas localizados em Garanhuns não diferindo nos demais municípios (Tabela 5).

O teor mais elevado de gordura do leite produzido em Garanhuns possivelmente foi devido a utilização nos sistemas de uma alimentação mais equilibrada especialmente em relação ao fornecimento de alimentos concentrados e volumosos, amostra

pesquisada neste município em que cerca de 66,66% dos sistemas de produção eram empresariais, os quais apresentaram os maiores teores de gordura (Tabela 4). O município de Garanhuns pela sua altitude de 841 metros em relação ao nível do mar (DB city, 2013) apresenta em pleno Agreste pernambucano um clima mais ameno com maior precipitação que são também mais distribuídas, o que privilegia este município em relação à produção de volumosos. De acordo com dados da Secretaria da Agricultura e Reforma Agrária de Pernambuco (2013), a média dos anos de 1992 a 2007 para Garanhuns foi de 738,85 mm/ano, enquanto para Águas Belas foi de 673,64 mm/ano e São Bento do Una de 447,33 mm/ano, aliado a um maior conforto térmico apresentado neste município. O aumento na gordura refletiu um maior EST também encontrado neste município. No entanto todos os municípios atenderam os valores mínimos estabelecidos pela IN 62 (BRASIL, 2011).

Tabela 5 -Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de sistemas de produção do leite de vacas, em diferentes regiões no Agreste pernambucano

Componentes	Região			EPM	Valor-P
	Águas Belas	São Bento do Una	Garanhuns		
Composição do leite (g/kg)					
Gordura	34,61 ^b	34,18 ^b	37,16 ^a	0,042	0,0003
Proteína	30,41 ^a	30,80 ^a	30,66 ^a	0,019	0,1208
Lactose	45,33 ^a	43,96 ^b	44,29 ^b	0,020	<0,0001
EST ¹	119,07 ^b	118,57 ^b	123,15 ^a	0,075	0,0026
ESD ²	84,45 ^a	84,38 ^a	85,99 ^a	0,056	0,2507
Caseína	22,88 ^a	23,38 ^a	23,46 ^a	0,023	0,0551
NUL ³ (mg/dL)	13,00 ^a	13,97 ^a	13,81 ^a	0,602	0,2346
Qualidade higiênica sanitária do leite					
CCS ⁴ (unidade/mL)	208.416	372.239	416.111	29.764	<0,0001
ECS ⁵ (unidade)	3,53 ^b	4,13 ^a	4,22 ^a	0,098	<0,0001
CBT ⁶ (UFC ⁷ /mL)	211.653	312.469	643.639	33.598	<0,0001
EBT ⁸ (unidade)	5,21 ^b	5,33 ^a	5,45 ^a	0,51	0,0006

¹ Extrato Seco Total; ² Extrato Seco Desengordurado; ³ Nitrogênio Ureico no Leite; ⁴Contagem de Células Somáticas; ⁵ Escore de Célula Somática; ⁶ Contagem Bacteriana Total, ⁷ Unidade Formadora de Colônia; ⁸Escore de bactérias totais.

Médias na linha seguida de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

Os teores médios de proteína foram menores que os normalmente relatados na literatura (Ribas et al., 2004; Bueno et al., 2008; Alberton et al., 2012 e Ribeiro Neto et al., 2012), no entanto, atenderam os valores mínimos estabelecidos pela IN 62 (BRASIL, 2011). A caseína e o NUL seguiram o mesmo padrão da proteína.

Considerando o sistema de valorização da qualidade do leite, dos laticínios da região, em todos os municípios haveria bonificação em relação à gordura, no entanto, nenhum seria beneficiado em relação à proteína, indicando necessidade de melhor

balanceamento das dietas, aliado ao melhoramento genético dos rebanhos, visando maiores teores de proteína e conseqüentemente maiores retornos econômicos.

O teor de lactose foi maior em Águas Belas possivelmente devido a menor CCS e CBT, provavelmente pelo motivo já discutido na Tabela 3.

O menor escore de células somáticas no município de Águas Belas, possivelmente ocorreu em função da amostra pesquisada, já que este era o município onde se localizavam o maior número de sistemas que comercializavam o leite no mercado formal, os quais apresentaram a menor ECS (Tabela 3).

Para o EBT o maior valor foi encontrado em Garanhuns, possivelmente se deve a fatores inerentes da amostra, já que 2/3 dos sistemas pesquisados neste município faziam parte dos da agricultura empresarial, que apresentaram as maiores CBT (Tabela 4). Acrescenta-se ainda que as condições de clima mais úmido que o restante do Agreste pode ter exercido alguma interferência. Bueno et al. (2008) afirmaram que o valor de CBT sofre influência da umidade ambiental e precipitação pluviométrica; estes autores encontraram que os coeficientes de determinação das variações da CBT de 57,76% e 86,49% se devem às variações da umidade ambiental e precipitação pluviométrica, respectivamente.

Em todos os municípios apresentaram CCS dentro dos padrões estabelecidos pela IN 62 (BRASIL, 2011), diferente da CBT do leite originário de Garanhuns que se apresentou fora dos limites estabelecidos, indicando necessidades de ajustes, uma vez que a carga microbiológica do leite é o principal desafio no sentido a atingir os padrões estabelecidos pela legislação brasileira e internacional (Santos, 2012). A sua redução envolve a necessidade de desenvolvimento de hábitos de higiene, que envolve aspectos econômicos e principalmente sociais, os quais são difíceis de serem superados por envolver todo um processo educacional.

Considerando o pagamento por qualidade de laticínios regionais, o leite originário dos municípios de Águas Belas e São Bento do Una receberiam bonificação pela CCS, enquanto Garanhuns não a receberia e nem desconto. Em relação à CBT, apenas o leite originário de Águas Belas receberia bônus, os de São Bento do Una e Garanhuns seriam penalizados (LBR, 2012; DPA, 2013).

Em relação a estudos anteriores (Lima et al., 2006; Beserra Filho & Carvalho, 2011; Ribeiro Neto et al., 2012) a nível de sistemas de produção, observou-se uma redução na CCS e CBT com reflexo acentuado na melhoria da qualidade higiênica sanitária do leite produzido no Agreste pernambucano.

O período do ano não influenciou os teores de lactose, ESD e NUL armazenados em tanques coletivos de captação. Os teores de gordura, proteína, EST e caseína foram menores ($P < 0,05$) no período seco que corresponde aos meses de novembro a fevereiro (Tabela 6).

A qualidade higiênico-sanitária do leite não sofreu o efeito do período do ano, entretanto observou-se um aumento no valor da CBT, em relação ao período das águas, no período de transição “água-seca” e no período da seca (Tabela 6).

De acordo com Brito et al. (2009); o leite, sendo um produto extremamente perecível, a refrigeração surge como um complemento essencial para preservar sua qualidade e seu valor nutricional, pois este processo permite uma diminuição da velocidade de multiplicação dos microrganismos presentes no leite, conservando sua qualidade mais próxima possível da original. Atualmente a refrigeração é um requisito obrigatório para a comercialização do leite no mercado formal, prevista na IN 62 (BRASIL, 2011). Desta forma, na tentativa de se adequarem à legislação vigente no quesito resfriamento do leite, produtores com baixa escala de produção diária, se unem para resfriarem o leite em tanques de resfriamento coletivo, como uma forma de reduzirem custos e saírem do mercado informal (Souza et al., 2011).

Tabela 6 - Composição e qualidade higiênica sanitária do leite de vacas em tanques de resfriamento coletivo do leite, em diferentes períodos do ano no Agreste pernambucano

Componentes	Período do Ano			EPM	Valor-P
	Águas (Mar-Jun)	Transição (Jul-Out)	Seca (Nov-Fev)		
Composição do leite (g/kg)					
Gordura	34,61 ^a	33,67 ^{ab}	33,23 ^b	0,030	0,0057
Proteína	30,08 ^a	29,67 ^a	28,81 ^b	0,024	0,0009
Lactose	44,69 ^a	44,09 ^a	44,43 ^a	0,028	0,3252
EST ¹	118,43 ^a	117,13 ^{ab}	114,94 ^b	0,081	0,0108
ESD ²	83,81 ^a	83,46 ^a	81,71 ^a	0,067	0,0637
Caseína	23,24 ^a	22,65 ^a	21,62 ^b	0,024	<0,0001
NUL ³ (mg/dL)	13,60 ^a	14,18 ^a	13,46 ^a	0,636	0,6977
Qualidade higiênica sanitária do leite					
CCS ⁴ (unidade/mL)	275.903	278.722	294.056	-	-
ECS ⁵ (unidade)	3,92 ^a	3,86 ^a	3,92 ^a	0,083	0,8419
CBT ⁶ (UFC ⁷ /mL)	764.667	901.361	1.245.889	-	-
EBT ⁸ (unidade)	5,72 ^a	5,81 ^a	5,92 ^a	0,067	0,0508

¹ Extrato Seco Total; ² Extrato Seco Desengordurado; ³ Nitrogênio Ureico no Leite; ⁴ Contagem de Células Somáticas; ⁵ Escore de Célula Somática; ⁶ Contagem Bacteriana Total, ⁷ Unidade Formadora de Colônia; ⁸ Escore de bactérias totais.

Médias na linha seguida de letras diferentes diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Os teores de gordura, proteína, lactose, EST e ESD foram baixos comparados com resultados médios encontrados em outros trabalhos realizados no Agreste pernambucano (Barbosa et al., 2008; Lima et al., 2006; Mattos et al., 2010) e menores em relação ao encontrado em todo o Nordeste (Ribeiro Neto et al., 2012).

Apesar do menor teor de gordura no período seco, nos três períodos os teores atenderam ao limite de estabelecido pela IN 62 (BRASIL, 2011), e considerando os critérios de pagamento por qualidade, praticados na região por dois laticínios, em todos os períodos do ano haveria bonificação no preço recebido pelo litro de leite (LBR, 2012; DPA, 2013).

O baixo teor de proteína encontrado em todos os períodos, provavelmente pode ter sofrido influência do período de estiagem prolongada que a região enfrentava na ocasião deste estudo, em virtude da baixa disponibilidade de alimentos e elevação do preço dos insumos.

Considerando a interpretação dos resultados de NUL, com os níveis de proteína para a raça Holandesa, em estudo realizado por Hutjens (1996) citado por Peres, 2001, os teores médios encontrados neste estudo indicaram deficiência de proteína bruta, carboidratos não estruturais e aminoácidos na dieta consumida pelos animais. No entanto, é necessária uma análise mais detalhada da dieta utilizada, o que não foi objetivo deste trabalho. Pode ter ocorrido um menor fornecimento de energia na dieta durante o período analisado, segundo resultados obtidos por Broderick (2003) as concentrações de proteína no leite aumentam linearmente com a maior energia na dieta. Os níveis de NUL reforçam esta afirmativa. O teor de proteína no período seco não atendeu o limite mínimo estabelecido pela IN 62 (BRASIL, 2011), considerando o sistema de valorização da qualidade estabelecido por um laticínio da região, em nenhum período haveria bonificação pelo teor de proteína, pelo contrário, na estação de transição e seca, o preço recebido pelo litro de leite seria penalizado por apresentar um teor de proteína menor que 30,00 g/kg (LBR, 2012).

O teor de caseína seguiu o padrão do teor de proteína do leite, representando 77,26, 76,34 e 75% da proteína total do leite nos períodos de água, transição e seca, respectivamente.

Os menores teores no período da seca de EST refletem os menores teores de gordura e proteína neste período, já que os teores de lactose não variaram. O teor médio no período das águas e de transição de 117,78 g/kg para o EST foi menor que o teor

encontrado por Lima et al. (2006) em amostras de leite da mesma região e menor que o encontrado por Ribeiro Neto et al. (2012) em amostras originárias de todo o Nordeste.

A quantidade de ESD em todos os períodos não atingiu o limite estabelecido pela IN 62 (BRASIL, 2011), que estipulou um valor mínimo de 84,00 g/kg, indicando necessidade de aumentar proteína, lactose, minerais e vitaminas.

Em relação ao ECS todos os períodos apresentaram valores baixos, indicando que os valores encontrados para a CCS dos tanques de resfriamento coletivos, estão dentro dos limites preconizados pela IN 62 (BRASIL, 2011), até mesmo dentro dos padrões internacionais (Meneghini, 2011). Considerando o sistema de valorização da qualidade de laticínios da região, a CCS encontrada resultaria em bonificação. Vale ressaltar que o baixo resultado de CCS dos tanques coletivos foi reflexo da baixa CCS encontrada no município de Águas Belas (Tabela 5), uma vez que estes tanques localizam-se nesta região.

Em relação ao EBT, os valores encontrados foram altos em todos os períodos, resultado dos valores elevados de CBT, que em todos os períodos estudados se apresentaram acima do limite máximo permitido pela IN 62 (BRASIL, 2011).

Visando identificar as causas da CBT alta, procedeu-se uma avaliação da CBT dos 16 sistemas amostrados e que resfriavam o leite nos tanques coletivos, observou-se que as médias foram de 210.245, 194.664 e 225.405 UFC/mL para o período das águas, transição e seca, respectivamente, portanto bem inferior aos valores encontrados para os postos. Mesmo comparando com os resultados obtidos em toda a amostra do município de Águas Belas cuja CBT foi a menor em relação aos demais municípios (Tabela 5), indica que possivelmente esta CBT elevada ocorreu devido à contaminação por outros rebanhos que não foram analisados nesta amostra ou por outros fatores relacionados ao processo do uso de tanques coletivos. Segundo Bueno et al. (2004), a utilização de tanques comunitários, apesar de ser uma alternativa para o resfriamento do leite de pequenos produtores, pode acumular falhas individuais, o que prejudica a qualidade do leite refrigerado, segundo os autores, quando o leite é resfriado em tanques coletivos de resfriamento, há entrada constante de leite em temperatura ambiente no tanque, leva à redução da eficiência da refrigeração, resultando em multiplicação bacteriana.

Os dados indicam a necessidade de uma avaliação mais detalhada do processo de coleta e resfriamento coletivo já que podem estar envolvidos fatores relacionados aos rebanhos, que não foram identificados na amostra avaliada, como aos relacionados aos postos. Como a agricultura familiar ocupa uma parcela importante entre os sistemas de

produção de leite no Agreste, para garantir que a utilização dos postos coletivos de resfriamento sirva como um instrumento de socialização da pecuária de leite na região faz-se necessário esta avaliação a qual não pode atuar em apenas um sentido e sim, envolvendo uma série de medidas antes da chegada do leite ao posto, mas também depois de sua chegada.

Conclusões

Do ponto de vista de composição o leite produzido na mesorregião do Agreste pernambucano atende à legislação vigente, no entanto os teores baixos encontrados para os componentes nitrogenados indicam a necessidade de medidas corretivas, pois poderiam representar mais renda e competitividade para a pecuária de leite regional.

A qualidade higiênico-sanitária do leite, apesar de atender à legislação vigente e até mesmo padrões internacionais em relação à contagem de células somáticas, necessita de ação no sentido de atender à redução da contagem bacteriana total. Estas ações devem estar voltadas para dentro dos sistemas, mas também para os postos coletivos de resfriamento, cujo sucesso de uso é importante para a socialização da pecuária de leite no Agreste pernambucano.

Referências

- AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA – APAC. **Monitoramento pluviométrico.** Disponível em: <<http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>>. Acesso em: 05/07/2013.
- ALBERTON, J.; ALBERTON, L.R.; PACHALY, J.R. et al. Estudo da qualidade do leite de amostras obtidas de tanques de resfriamento em três regiões do estado do Paraná. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zootecnia da UNIPAR**, v.15, n.1, p.5-12, 2012.
- ALVIM, R.S.; LUCCHI, B.B.; MARTINS, M.C. **Cenário para o agronegócio do leite no Brasil – A visão do setor primário.** In: Congresso Internacional do Leite, 7.ed. Embrapa Gado de Leite: Juiz de Fora, MG, 2009, p.247-264.
- AQUINO, A.A.; FREITAS JÚNIOR, J.E.; GANDRA, J.R. et al. Utilização de nitrogênio não proteico na alimentação de vacas leiteiras: Metabolismo, desempenho produtivo e composição do leite. **Veterinária e Zootecnia**, v.16, n.4, p. 75-591, 2009.
- ARAÚJO, P.R.B.; FERREIRA, M.A.; BRASIL, L.H. et al. Substituição do milho por palma forrageira em dietas completas para vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1850-1857, 2004.
- BARBOSA, S.B.P.; RAMALHO, R.P.; MONARDES, H.G. et al. Milk and fat production of crossbred Holstein-Gir cows (*Bos taurus taurus*-*Bos taurus indicus*) in the Agreste region of the Brazilian state of Pernambuco. **Genetics and Molecular Biology**, v.31, n.2, p.468-474, 2008.

- BARBOSA, S.B.P.; MONARDES, H.G.; CUE, R.L. et al. Avaliação da contagem de células somáticas na primeira lactação de vacas holandesas no dia do controle mensal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.94-102, 2007.
- BAUMGARD, L.H.; SANGSTER, J.K.; BAUMAN, D.E. Milk fat synthesis in dairy cows is progressively reduced by increasing supplemental amounts of trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid (CLA). **The Journal of Nutrition**, v.131, n.6, p.1764-1769, 2001.
- BESERRA FILHO, J.; CARVALHO, J.M. Contagem de células somáticas em leite cru refrigerado após implantação da Instrução Normativa 51, no Nordeste. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.2, p.137-142, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 de setembro. 2002. Seção 1, n.183, p.55.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de dez. 2011. Seção 1, p.24.
- BRITO, M.A.V.P.; SOUZA, G.N.; LANGE, C.C. et al. Qualidade do leite armazenado em tanques Coletivos. **Circular técnica 99**. ISSN 1517-4816, 2009.
- BRODERICK, G.A. Effects of Varying Dietary Protein and Energy Levels on the Production of Lactating Dairy Cows. **Journal Dairy Science**, v.86, p.1370-1381, 2003.
- BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; OLIVEIRA, J.P. et al. Influência da temperatura de armazenamento e o sistema de utilização de tanque de expansão sobre a qualidade microbiológica do leite cru. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo v.18, n.124, p.62-67, 2004.
- BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; OLIVEIRA, A.N. et al. Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.15, n.1, p.40-44, 2008.
- BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; NICOLAU, E.S. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, p.848-854, 2005.
- CAVALCANTI, C.V.A.; FERREIRA, M.A.; CARVALHO, M.C. et al. Palma forrageira enriquecida com ureia em substituição ao feno de capim tifton 85 em rações para vacas da raça Holandesa em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.689-693, 2008.
- CAVALCANTI, C.V.A.; FERREIRA, M.A.; CARVALHO, M.C. et al. Palma forrageira (*Opuntia fícus indica* Mill) e ureia em substituição ao feno de capim tifton (*Cynodon* spp) em dietas de vacas da raça Holandesa em lactação. 1. Digestibilidade. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.28, n.2, p.145-152, 2006.
- CIENTEC – Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Classe de solo: Podzólico Vermelho-Amarelo**. Disponível em: <http://www.cientec.net/cientec/InformacoesTecnicas_Irriga/Solo_PrincClasses_09.asp>. Acesso em: 16/07/2013.
- CUNHA, R.P.L.; MOLINA, L.R.; CARVALHO, A.U. et al. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.19-24, 2008.

- DAIRY PARTNERS AMÉRICAS – DPA [2013]. **Pagamento de Leite**. Disponível em: <<http://production.dpamericas.com.br/servico-ao-produtor-de-leite-dpa/pagamento-de-leite.aspx>>. Acesso em: 20/05/2013.
- DB CITY [2013]. **Geografia Garanhuns**. Disponível em: < <http://pt.db-city.com/Brasil-Pernambuco-Garanhuns>> Acesso em: 03/06/2013.
- DEPETERS, E.J.; CANT. J. P. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: A Review. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.8, p.2043-2070, 1992.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA SOLOS [2013]. **Solos do Nordeste**. Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=pe>>. Acesso em: 15/07/2013.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. Editores técnicos: SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; CUNHA DOS ANJOS, L.H. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- ENCARNAÇÃO, C.R.F. **Observações meteorológicas e tipos climáticos das unidades e campos experimentais da Empresa IPA**. Recife. IPA, 1980. 110p.
- FUENTES, M.C.; CALSAMIGLIA, S.; CARDOZO, P.W. et al. Effect of pH and level of concentrate in the diet on the production of biohydrogenation intermediates in a dual-flow continuous culture. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.9, p.4456-4466, 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. [2011]. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=932&z=t&o=24&i=P>>. Acesso em: 25/05/2013.
- JENKINS, T.C.; MCGUIRE, M.A. Major Advances in Nutrition: Impact on Milk Composition. **Journal of Dairy Science**, v.89, n.4, p.1302-1310, 2006.
- JONKER, J.S.; KOHN, R.A.; ERDMAN, R.A. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v.81, n.10, p.2681-2692, 1998.
- KENNELLY, J.J.; BELL, J.A.; KEATING, A.F. et al. Nutrition as a tool to alter milk composition. **Advances in Dairy Technology**, v.17, p.255-275, 2005.
- LACERDA, L.M.; MOTA, R.A.; SENA, M.J. Contagem de células somáticas, composição e contagem bacteriana total do leite de propriedades leiteiras nos municípios de miranda do norte, Itapecurú– Mirim e Santa Rita, Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.77, n.2, p.209-215, 2010.
- LÁCTEOS BRASIL – LBR. **Sistema de Valorização da Qualidade do Leite /SVQ/LBR**. , 2012.
- LIMA, M.C.G.; SENA, M.J.; MOTA, R.A. et al. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo c produzido na região Agreste do estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.73, n.1, p.89-95, 2006.
- MARTINS, P. C; ALZIRO V. C.; YAMAGUCHI, L. C. T. et al. Recomendações. IN: CARVALHO, G. R.; CARNEIRO, A. V.; YAMAGUCHI, L. C. T. et al. (Eds). **Competividade da Cadeia Produtiva do Leite em Pernambuco**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009, p.371-375.
- MATTOS, M.R.; BELOTI, V.; TAMANINI, R. et al. Qualidade do leite cru produzido na região do Agreste de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.1, p.173-182, 2010.

- MENEGHINI, R.C.M. Legislação internacional sobre leite cru fluído [2011]. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/espaco-aberto/legislacao-internacional-sobre-leite-cru-fluido-parte-33-eua-e-japao-70176n.aspx> Acesso em: 30/05/2012.
- NATIONAL MASTITIS COUNCIL- NMC. **Current concepts of bovine mastitis**. 4ed. National Mastitis Council, Madison.1996. 64p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of the dairy cattle**. 7.ed. Washington: D.C.: 2001. 363p.
- NERO, L.A.; MATTOS, M.R.; BELOTI, V. et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.1, p.191-195, 2005.
- OLIVEIRA, F.T.; SILVA, J.S.; SILVA, R.P. et al. Palma forrageira: Adaptação e importância para os ecossistemas áridos e semi-áridos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.5, n.4, p.27-37, 2010.
- OLIVEIRA, V.S.; FERREIRA, M.A.; GUIM, A. et al. Substituição total do milho e parcial do feno de capim tifton por palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p. 1419-1425, 2007a.
- OLIVEIRA, V.S.; FERREIRA, M.A.; GUIM, A. et al. Substituição total do milho e parcial do feno de capim tifton por palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Produção, composição do leite e custos com alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p. 928-935, 2007b.
- PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONZÁLEZ, F.D.H.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Eds.) **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre, 2001. p.30-45.
- PONSANO, E.H.G.; PINTO, M. F.; LARA, J.A.F. et al. Variação sazonal e correlação entre propriedades do leite utilizadas na avaliação de qualidade. **Revista Higiene Alimentar**, n.64, 1999.
- PORCIONATO, M.A.F.; FERNANDES, A.M.; SARAN NETTO, A. et al. Influência do estresse calórico na produção e qualidade do leite. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v.7, n.4, p.483-490, 2009.
- RIBAS, N.P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H.G. et al. Sólidos Totais do Leite em Amostras de Tanque nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2343-2350, 2004. (Supl. 3)
- RIBEIRO NETO, A.C.; BARBOSA, S.B.P.; JATOBÁ, A.M. et al. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.5, p.1343-1351, 2012.
- SANTOS, M.V. Cuidados com higiene melhoram contagem bacteriana total. **Mundo do leite**, Ano 10, n.55, p.13-16. 2012.
- SEBRAE. **Boletim Setorial do Agronegócio – Bovinocultura Leiteira**. Recife, 2010. 30p.
- SECRETARIA DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA DE PERNAMBUCO [2013]. **Dados pluviométricos**. Disponível em: http://www.agricultura.pe.gov.br/interna.php?p=dadospluviometricos&s=RD7_Q_Ajustados.> Acesso em: 15/05/2013.
- SHOOK, G.E.; SCHUTZ, M.M. Selection on somatic cell score to improve resistance to mastitis in the United States. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.2, p.648-658, 1994.

- SILVA, R.R.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) associada a diferentes volumosos em dietas para vacas da raça Holandesa em lactação. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.29, n.3, p.317-324, 2007.
- SILVA, L.C.C.; BELOTI, V.; TAMANINI, R. et al. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v.32, n.1, p.267-276, 2011.
- SOLOMON, R.; CHASE, L.E.; BEN-GHEDALIA, D. et al. The effect of nonstructural carbohydrate and addition of full fat extruded soybeans on the concentration of conjugated linoleic acid in the milk of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.83, n.6, p.1322-1329, 2000.
- SOUZA, V.; NADER FILHO, A. FERREIRA, L.M. Características físico-químicas de amostras de leite de tanque comunitário. **Ciência Animal Brasileira, Goiânia**, v.12, n.1, p.144-148, 2011.
- VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, G.T.; ZAMBOM, M.A. et al. Influência dos estádios de lactação sobre a contagem de células somáticas do leite de vacas da raça holandesa e identificação de patógenos causadores de mastite no rebanho. **Acta Scientiarum Maringá**, v.23, n.4, p.961-966, 2001.
- WANDERLEY, E.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.273-281, 2002.

ANEXO

APÉNDICES

Apêndice 1A – Indicadores de tamanho de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

REB	Produção anual de leite L/ano Panual	Produção diária L/dia PL	Área ha Area	Vacas em lactação (VL) Cab./mês VL	Total de vacas (TV) Cab./mês TV	Total do rebanho (TR) Cab./mês TR	Estoque do capital sem terra R\$ ESTSTERRA	Estoque do capital com terra R\$ ESTCTERRA
1001	5.785,25	15,85	27,00	3,50	7,50	15,00	62.236,24	169.736,24
1002	31.415,55	86,07	4,20	3,50	5,50	9,00	40.267,50	54.667,50
1003	22.181,05	60,77	51,50	7,00	7,50	22,50	85.552,00	348.952,00
1004	33.791,70	92,58	33,00	6,00	8,50	21,00	121.776,00	214.306,00
1005	20.049,45	54,93	7,10	3,00	3,50	10,00	41.938,00	67.638,00
1006	40.810,65	111,81	23,00	6,50	10,00	33,51	105.649,50	233.649,50
1007	23.184,80	63,52	12,00	7,50	9,00	26,50	80.137,70	120.137,70
1008	49.957,55	136,87	60,00	13,50	17,50	27,00	186.845,00	370.745,00
1009	48.362,50	132,50	17,00	8,00	10,50	28,50	47.985,90	101.985,90
1010	23.378,25	64,05	33,00	6,50	9,50	32,50	142.335,00	231.335,00
1011	22.655,55	62,07	45,50	5,50	6,50	17,00	129.164,00	302.414,00
1012	13.337,10	36,54	16,92	4,00	5,00	13,00	47.620,00	91.025,00
1013	318.754,50	873,30	192,50	53,50	90,50	192,03	710.723,00	1.439.873,00
1014	12.490,30	34,22	18,00	6,50	7,00	19,00	70.238,00	120.488,00
1015	9.380,50	25,70	6,00	2,00	3,00	7,50	42.785,00	61.375,00
1016	31.572,50	86,5	10,00	8,50	21,00	33,50	28.546,00	98.546,00
1018	24.261,55	66,47	40,20	10,00	11,50	26,50	77.411,00	171.411,00
2001	34.127,50	93,50	10,30	8,50	10,00	14,00	83.148,00	124.348,00
2002	10.464,55	28,67	8,00	11,50	18,50	34,50	94.424,00	107.924,00
2003	38.675,40	105,96	13,17	6,00	7,50	11,50	40.702,62	96.710,12
2005	168.418,30	461,42	57,00	34,50	39,00	83,49	518.746,67	773.746,67
2006	141.685,70	388,18	54,00	19,00	26,00	59,99	251.978,97	564.478,97
2007	86.734,95	237,63	62,00	17,50	25,50	55,00	224.732,49	440.482,49

Continuação do apêndice 1A								
2008	77.562,50	212,50	10,00	15,00	17,00	21,50	132.337,00	182.337,00
2009	26.101,15	71,51	31,00	4,50	7,50	17,50	104.303,53	196.803,53
2010	5.683,05	15,57	7,00	2,50	5,00	9,50	51.350,00	74.850,00
2011	40.328,85	110,49	5,80	9,00	10,50	19,50	95.490,00	117.690,00
2012	39.894,50	109,30	21,00	11,50	15,00	48,00	100.817,00	209.817,00
2013	48.515,80	132,92	19,00	9,00	10,50	17,00	117.499,01	180.329,01
2014	8.154,10	22,34	20,00	4,00	8,50	15,50	82.830,00	137.080,00
2015	27.404,20	75,08	17,00	9,00	9,50	27,50	95.661,00	146.661,00
2016	55.834,05	152,97	79,00	16,50	26,00	33,50	212.957,00	729.957,00
3001	480.318,10	1315,94	59,40	81,00	119,50	247,03	1.221.884,98	2.108.984,98
3002	474.514,60	1300,04	149,00	90,00	153,00	131,50	1.255.533,50	3.685.533,50
3003	75.117,00	205,80	95,00	30,50	53,00	93,99	624.824,62	1.479.824,62
3004	80.847,50	221,50	25,50	23,00	39,00	80,99	280.580,00	565.580,00

Apêndice 2A – Indicadores técnicos de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

REB	VL/TV	VL/TR	VL/área	Produção/vaca em lactação	Produção/total de vacas	Produção /mão-de-obra permanente	Produção /área para pecuária
	%	%	Cab,	L/dia	L/dia	L/dh	L/ha/ano
	VLTV	VLTR	VLAREA	PLVL	PLTV	PMDO	PAREA
1001	46,67	23,33	0,13	4,53	2,11	15,85	214,22
1002	63,64	38,89	0,83	24,59	15,65	86,07	7479,52
1003	93,00	31,11	0,14	8,68	8,10	60,77	430,68
1004	70,59	28,57	0,18	15,43	10,89	92,58	1023,94
1005	85,71	30,00	0,42	18,31	15,69	54,93	2823,80
1006	65,00	19,40	0,28	17,20	11,18	111,81	1774,39
1007	83,33	28,30	0,63	8,47	7,06	63,52	968,65
1008	77,14	50,00	0,23	10,14	7,82	68,44	932,65

Continuação do apêndice 2A

1009	76,19	28,07	0,47	16,56	12,62	132,50	2844,76
1010	68,42	20,00	0,20	9,85	6,74	32,02	708,42
1011	84,62	32,35	0,12	11,28	9,55	31,03	497,89
1012	80,00	30,77	0,24	9,13	7,31	36,54	788,24
1013	59,12	27,86	0,28	16,32	9,65	174,66	1655,88
1014	92,86	34,21	0,36	5,26	4,89	34,22	693,92
1015	66,67	26,67	0,33	12,85	8,57	25,70	1563,67
1016	40,48	25,37	0,85	10,18	4,12	43,25	3.157,30
1018	86,96	37,74	0,25	6,65	5,78	66,47	603,56
2001	85,00	60,71	0,83	11,00	9,35	46,75	3313,50
2002	62,16	33,33	1,44	2,49	1,55	28,67	1308,13
2003	80,00	52,17	0,46	17,66	14,13	52,98	2936,71
2005	88,46	41,32	0,61	13,37	11,83	76,90	2954,74
2006	73,08	31,67	0,35	20,43	14,93	194,09	2623,83
2007	68,63	31,82	0,28	13,58	9,32	118,82	1398,96
2008	88,24	69,77	1,50	14,17	12,50	106,25	7756,40
2009	60,00	25,71	0,15	15,89	9,53	71,51	842,00
2010	50,00	26,32	0,36	6,23	3,11	15,57	811,93
2011	85,71	46,15	1,55	12,28	10,52	55,25	6953,28
2012	76,67	23,96	0,55	9,50	7,29	54,65	1899,74
2013	85,71	52,94	0,47	14,77	12,66	132,92	2553,53
2014	47,06	25,81	0,20	5,59	2,63	22,34	407,75
2015	94,74	32,73	0,53	8,34	7,90	37,54	1612,00
2016	63,46	49,25	0,21	9,27	5,88	76,48	706,70
3001	67,78	32,79	1,36	16,25	11,01	219,32	8086,18
3002	58,82	68,44	0,60	14,44	8,50	144,45	3184,66
3003	57,55	32,45	0,32	6,75	3,88	68,60	790,71
3004	58,97	28,40	0,90	9,63	5,68	110,75	3170,43

Apêndice 3A – Indicadores econômicos de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

REB	Renda bruta da atividade R\$/Ano RBAL	Renda bruta do leite R\$/Ano RBL	Preço médio do leite R\$/L PML	Custo operacional efetivo da atividade R\$/Ano COEAL	Custo operacional total da atividade R\$/Ano COTAL	Custo total da atividade R\$/Ano CTAL	Custo operacional efetivo do leite R\$/L COEL	Custo operacional total do leite R\$/L COTL
1001	8.293,58	5.043,58	0,87	5.504,63	17.542,38	27.726,55	0,58	1,84
1002	31.582,47	28.832,47	0,92	15.422,68	24.885,85	28.165,90	0,45	0,72
1003	27.562,44	20.012,44	0,90	13.106,50	26.326,23	47.263,35	0,43	0,86
1004	37.590,88	30.140,88	0,89	21.854,81	38.531,79	51.390,15	0,52	0,91
1005	22.577,70	18.377,70	0,92	12.923,75	25.193,62	29.251,90	0,52	1,02
1006	42.214,28	36.814,28	0,90	18.361,23	33.382,60	47.401,57	0,39	0,71
1007	27.157,50	20.907,50	0,90	19.503,28	32.727,46	39.935,72	0,65	1,09
1008	58.800,85	44.450,85	0,89	57.831,90	95.450,90	117.695,60	0,88	1,44
1009	49.209,42	42.859,42	0,89	23.485,23	35.171,62	41.290,78	0,42	0,63
1010	28.687,12	20.887,12	0,89	24.927,20	53.140,78	67.020,88	0,77	1,66
1011	38.887,17	20.087,17	0,89	19.964,63	36.034,56	54.179,40	0,46	0,82
1012	16.918,02	12.018,02	0,90	6.119,87	16.386,54	21.848,04	0,33	0,87
1013	358.019,36	310.719,36	0,97	329.622,05	367.187,92	453.580,30	0,89	1,00
1014	12.529,16	10.764,16	0,86	10.543,71	21.550,04	28.779,32	0,34	1,48
1015	11.384,48	8.004,48	0,85	8.262,28	18.784,28	22.466,78	0,62	1,41
1016	52.977,40	30.607,40	0,97	46.698,99	56.698,79	62.611,55	0,85	1,04
1018	25.400,79	21.600,79	0,89	31.389,33	44.264,63	54.549,29	1,10	1,55
2001	45.479,86	33.529,86	0,98	25.569,50	40.117,37	47.578,25	0,55	0,87
2002	13.471,51	10.121,51	0,97	18.414,10	32.732,37	39.207,81	1,32	2,33
2003	50.066,34	38.586,34	1,00	26.331,00	41.327,13	47.129,74	0,51	0,82
2005	180.242,52	162.352,52	0,96	153.302,50	188.010,50	234.435,30	0,82	1,00
2006	151.602,92	137.282,92	0,97	119.114,79	150.467,05	184.335,79	0,76	0,96
2007	94.051,02	81.501,02	0,94	57.984,00	83.129,75	109.558,70	0,58	0,83

Continuação do apêndice 3A								
2008	84.496,19	75.566,19	0,97	58.740,40	71.928,37	82.868,59	0,68	0,83
2009	30.021,56	24.501,56	0,94	18.131,32	34.315,91	46.124,12	0,57	1,07
2010	6.627,90	4.927,90	0,87	2.210,80	14.285,80	18.776,80	0,29	1,87
2011	51.409,74	41.039,74	1,02	40.703,21	54.334,28	61.395,68	0,81	1,08
2012	49.159,79	39.659,79	0,99	23.873,50	38.351,05	50.940,07	0,48	0,78
2013	54.042,34	46.242,34	0,95	24.806,80	43.400,02	54.219,76	0,44	0,77
2014	11.287,31	8.037,31	0,99	13.632,10	28.136,77	36.136,57	1,19	2,46
2015	36.012,24	26.112,24	0,95	23.577,00	41.170,40	49.970,06	0,62	1,05
2016	65.638,58	54.558,58	0,98	49.985,50	69.059,77	112.857,19	0,74	1,02
3001	652.574,58	527.024,58	1,10	478.257,07	535.540,82	662.079,92	0,80	0,90
3002	555.491,08	482.291,08	1,02	502.977,62	587.605,99	808.738,00	0,90	1,07
3003	94.084,06	72.434,06	0,96	86.219,00	121.227,72	210.017,20	0,88	1,24
3004	98.690,89	80.590,89	1,00	52.572,55	72.940,55	106.875,35	0,53	0,73

Apêndice 3A – Indicadores econômicos de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

REB	Custo total do leite	COE do leite/preço do leite	COT do leite/preço do leite	CT do leite/preço do leite	Gasto com mão-de-obra na ativ./renda bruta do leite	Gasto com concentrado na ativ./renda bruta do leite	Margem bruta da atividade	Margem bruta unitária	Margem bruta em equivalente litros de leite
	R\$/L	%	%	%	%	%	R\$/Ano	R\$/L	L/Ano
	CTL	COELPL	COTLPL	CTLPL	MDORB	GCOARB	MBAL	MBUNI	MBEQ
1001	2,92	66,37	211,52	334,31	.	63,60	2.788,95	0,29	3.198,38
1002	0,82	48,83	78,80	89,18	.	38,77	16.159,79	0,47	17.606,67
1003	1,56	47,55	95,51	171,48	.	56,97	14.455,94	0,47	16.021,67
1004	1,22	58,14	102,50	136,71	.	49,25	15.736,07	0,37	17.641,22
1005	1,19	57,24	111,59	129,56	.	36,40	9.653,95	0,39	10.531,90
1006	1,01	43,50	79,08	112,29	.	40,06	23.853,05	0,51	26.442,64

Continuação do apêndice 3A									
1007	1,33	71,82	120,51	147,05	.	57,54	7.654,22	0,25	8.487,65
1008	1,78	98,35	162,33	200,16	11,77	50,30	968,95	0,01	1.089,02
1009	0,74	47,73	71,47	83,91	.	38,83	25.724,19	0,46	29.026,24
1010	2,09	86,27	185,24	233,63	16,76	41,63	3.759,92	0,12	4.208,31
1011	1,24	51,34	92,66	139,32	8,96	52,84	18.922,54	0,43	21.340,55
1012	1,16	36,17	98,86	129,14	.	38,57	10.798,15	0,58	11.983,25
1013	1,23	91,27	102,56	126,69	15,94	51,54	28.397,31	0,09	29.131,31
1014	1,98	39,96	172,00	229,70	.	51,26	1.985,45	0,52	2.303,88
1015	1,68	72,57	165,00	197,35	.	45,24	3.122,20	0,23	3.659,51
1016	1,15	88,15	107,02	118,19	8,10	77,34	6.278,41	0,11	6.476,48
1018	1,91	123,58	174,26	214,75	.	63,10	-5.988,54	-0,21	-6.726,60
2001	1,03	56,19	88,21	104,61	1,88	63,28	19.910,36	0,43	20.266,13
2002	2,81	136,69	240,50	291,04	.	95,89	-4.942,59	-0,35	-5.110,32
2003	0,94	50,95	82,54	94,13	6,84	46,63	23.735,34	0,49	23.790,80
2005	1,25	84,72	103,75	130,07	29,03	33,12	26.940,02	0,15	27.946,83
2006	1,18	78,57	99,25	121,59	7,39	62,51	32.488,13	0,21	33.530,36
2007	1,09	61,20	88,39	116,49	7,21	37,23	36.067,02	0,36	38.383,46
2008	0,96	69,52	85,13	98,07	7,95	55,51	25.755,79	0,30	26.436,72
2009	1,44	60,39	114,30	153,64	.	63,35	11.890,24	0,37	12.666,91
2010	2,46	33,36	215,54	283,30	.	17,35	4.417,10	0,58	5.094,38
2011	1,22	79,17	105,69	119,42	3,59	76,62	10.706,53	0,21	10.521,11
2012	1,03	48,56	78,01	103,62	3,63	46,33	25.286,29	0,51	25.435,94
2013	0,96	45,69	80,31	100,33	.	38,80	29.235,54	0,52	30.673,64
2014	3,17	120,77	249,28	322,15	.	94,83	-2.344,79	-0,20	-2.344,79
2015	1,32	65,47	109,70	138,76	25,28	34,39	12.435,24	0,33	13.050,40
2016	1,68	76,15	104,04	171,94	19,99	55,90	15.653,08	0,23	16.018,72

Continuação do apêndice 3A

3001	1,11	72,60	81,69	101,46	15,19	52,16	174.317,51	0,30	158.868,27
3002	1,48	88,67	105,60	145,59	18,05	50,37	52.513,46	0,12	51.666,78
3003	2,15	91,64	128,85	223,22	14,34	39,54	7.865,06	0,08	8.156,44
3004	1,08	53,27	72,89	108,29	13,18	26,59	46.118,34	0,47	46.264,33

Apêndice 3A – Indicadores econômicos de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

REB	Margem bruta/Área R\$/ha/ano MBAREA	Margem bruta/vaca em lactação R\$/Cab MBVL	Margem bruta/total de vacas R\$/Cab MBTV	Margem líquida da atividade R\$/Ano MLAL	Margem líquida unitária R\$/L MLL	Margem líquida em equivalente litros de leite L/Ano MLEQ	Margem líquida/Área R\$/ha/ano MLAREA	Margem líquida/vaca em lactação R\$/Cab MLVL	Margem líquida/total de vacas R\$/Cab MLTV
1001	103,29	796,84	371,86	-9.248,80	-0,97	-10.606,57	-342,55	-2.642,51	-1.233,17
1002	3.847,57	4.617,08	2.938,14	6.696,63	0,19	7.296,21	1.594,43	1.913,32	1.217,57
1003	280,70	2.065,13	1.927,46	1.236,21	0,04	1.370,10	24,00	176,60	164,83
1004	476,85	2.622,68	1.851,30	-940,91	-0,02	-1.054,82	-28,51	-156,82	-110,70
1005	1.359,71	3.217,98	2.758,27	-2.615,91	-0,11	-2.853,81	-368,44	-871,97	-747,40
1006	1.037,09	3.669,70	2.385,31	8.831,69	0,19	9.790,49	383,99	1.358,72	883,17
1007	637,85	1.020,56	850,47	-5.569,96	-0,18	-6.176,44	-464,16	-742,66	-618,88
1008	16,15	71,77	55,37	-36.650,05	-0,55	-41.191,56	-610,83	-2.714,82	-2.094,29
1009	1.513,19	3.215,52	2.449,92	14.037,80	0,25	15.839,74	825,75	1.754,73	1.336,93
1010	113,94	578,45	395,78	-24.453,66	-0,76	-27.369,86	-741,02	-3.762,10	-2.574,07
1011	415,88	3.440,46	2.911,16	2.852,61	0,07	3.217,13	62,69	518,66	438,86
1012	638,19	2.699,54	2.159,63	531,48	0,03	589,81	31,41	132,87	106,30
1013	147,52	530,79	313,78	-9.168,56	-0,02	-9.405,70	-47,63	-171,37	-101,31
1014	110,30	305,45	283,64	-9.020,88	-0,62	-10.467,63	-501,16	-1.387,83	-1.288,70
1015	520,37	1.561,10	1.040,73	-7.399,80	-0,55	-8.673,27	-1.233,30	-3.699,90	-2.466,60
1016	627,84	738,64	298,97	-3.721,39	-0,07	-3.838,80	-372,14	-437,81	-177,21

Continuação do apêndice 3A									
1018	-148,97	-598,85	-520,74	-18.863,84	-0,66	-21.188,73	-469,25	-1.886,38	-1.640,33
2001	1.933,04	2.342,39	1.991,04	5.362,49	0,12	5.458,31	520,63	630,88	536,25
2002	-617,82	-429,79	-267,17	-19.260,85	-1,36	-19.914,50	-2.407,61	-1.674,86	-1.041,13
2003	1.802,23	3.955,89	3.164,71	8.739,20	0,17	8.759,62	663,57	1.456,53	1.165,23
2005	472,63	780,87	690,77	-7.767,98	-0,04	-8.058,29	-136,28	-225,16	-199,18
2006	601,63	1.709,90	1.249,54	1.135,87	0,01	1.172,31	21,03	59,78	43,69
2007	581,73	2.060,97	1.414,39	10.921,27	0,11	11.622,70	176,15	624,07	428,29
2008	2.575,58	1.717,05	1.515,05	12.567,82	0,14	12.900,09	1.256,78	837,85	739,28
2009	383,56	2.642,28	1.585,37	-4.294,34	-0,13	-4.574,85	-138,53	-954,30	-572,58
2010	631,01	1.766,84	883,42	-7.657,90	-1,00	-8.832,11	-1.093,99	-3.063,16	-1.531,58
2011	1.845,95	1.189,61	1.019,67	-2.924,53	-0,06	-2.873,89	-504,23	-324,95	-278,53
2012	1.204,11	2.198,81	1.685,75	10.808,74	0,22	10.872,71	514,70	939,89	720,58
2013	1.538,71	3.248,39	2.784,34	10.642,32	0,19	11.165,82	560,12	1.182,48	1.013,55
2014	-117,24	-586,20	-275,86	-16.849,45	-1,47	-17.096,17	-842,47	-4.212,36	-1.982,29
2015	731,48	1.381,69	1.308,97	-5.158,16	-0,09	-5.413,34	-303,42	-573,13	-542,96
2016	198,14	948,67	602,04	-3.421,18	-0,04	-3.501,10	-43,31	-207,34	-131,58
3001	2.934,64	2.152,07	1.458,72	117.033,76	0,20	106.662,08	1.970,27	1.144,86	979,36
3002	352,44	583,48	343,23	-32.114,90	-0,06	-31.597,11	-215,54	-356,83	-209,90
3003	82,79	257,87	148,40	-27.143,66	-0,28	-28.149,24	-285,72	-889,96	-512,14
3004	1.808,56	2.005,15	1.182,52	25.750,34	0,27	25.831,85	1.009,82	1.119,58	660,27

Apêndice 3A – Indicadores econômicos de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

REB	Lucro total da atividade R\$/ano LUCROTAL	Lucro total da atividade por total de vacas em lactação RS/vaca/ano LUCROVL	Lucro da atividade por total de vacas RS/vaca/ano LUCROTOTVACAS	Lucro unitário R\$/L LUCROL	Lucro por área R\$/ha/Ano LUCROARE	Lucro em equivalente litros de leite L/Ano LUCROEQ	Renda do leite/Renda atividade % RBLRBAL	Custo da mão-de-obra familiar R\$/Ano CMOF
1001	-19.432,98	-5.552,28	-2.591,06	-2,04	-719,74	-22.285,84	60,81	8.060,00
1002	3.416,58	976,17	621,20	0,10	813,47	3.722,48	91,29	8.060,00
1003	-19.700,91	-2.814,42	-2.626,79	-0,64	-382,54	-21.834,72	72,61	8.060,00
1004	-13.799,27	-2.299,88	-1.623,44	-0,33	-418,16	-15.469,93	80,18	8.060,00
1005	-6.674,19	-2.224,73	-1.906,91	-0,27	-940,03	-7.281,16	81,40	8.060,00
1006	-5.187,28	-798,04	-518,73	-0,11	-225,53	-5.750,44	87,21	8.060,00
1007	-12.778,22	-1.703,76	-1.419,80	-0,42	-1.064,85	-14.169,57	76,99	8.060,00
1008	-58.894,75	-4.362,57	-3.365,41	-0,89	-981,58	-66.192,73	75,60	8.060,00
1009	7.918,65	989,83	754,16	0,14	465,80	8.935,11	87,10	8.060,00
1010	-38.333,76	-5.897,50	-4.035,13	-1,19	-1.161,63	-42.905,22	72,81	8.060,00
1011	-15.292,23	-2.780,41	-2.352,65	-0,35	-336,09	-17.246,34	51,66	8.060,00
1012	-4.930,02	-1.232,51	-986,00	-0,26	-291,37	-5.471,09	71,04	8.060,00
1013	-95.560,94	-1.786,19	-1.055,92	-0,26	-496,42	-98.032,59	86,79	.
1014	-16.250,16	-2.500,02	-2.321,45	-1,12	-902,79	-18.856,33	85,91	8.060,00
1015	-11.082,30	-5.541,15	-3.694,10	-0,83	-1.847,05	-12.989,50	70,31	8.060,00
1016	-9.634,15	-1.133,43	-458,77	-0,18	-963,42	-9.938,09	57,77	8.060,00
1018	-29.148,50	-2.914,85	-2.534,65	-1,02	-725,09	-32.740,94	85,04	8.060,00
2001	-2.098,39	-246,87	-209,84	-0,05	-203,73	-2.135,89	73,72	8.060,00
2002	-25.736,29	-2.237,94	-1.391,15	-1,85	-3.217,04	-26.609,69	75,13	8.060,00
2003	2.936,60	489,43	391,55	0,06	222,98	2.943,46	77,07	8.060,00
2005	-53.192,78	-1.541,82	-1.363,92	-0,29	-933,21	-56.218,09	90,07	.

Continuação do apêndice 3A								
2006	-32.732,87	-1.722,78	1.258,96	-0,21	-606,16	-33.782,95	90,55	8.060,00
2007	-15.507,68	-886,15	-608,14	-0,15	-250,12	-16.503,68	86,66	8.060,00
2008	1.627,60	108,51	95,74	0,02	162,76	1.670,63	89,43	8.060,00
2009	-16.102,56	-3.578,35	-2.147,01	-0,50	-519,44	-17.154,37	81,61	8.060,00
2010	-12.148,90	-4.859,56	-2.429,78	-1,59	-1.735,56	-14.011,72	74,35	8.060,00
2011	-9.985,93	-1.109,55	-951,04	-0,20	-1.721,71	-9.812,99	79,83	8.060,00
2012	-1.780,28	-154,81	-118,69	-0,04	-84,78	-1.790,82	80,68	8.060,00
2013	-177,42	-19,71	-16,90	0,00	-9,34	-186,14	85,57	8.060,00
2014	-25.074,25	-6.268,56	-2.949,91	-2,19	-1.253,71	-25.441,41	71,21	8.060,00
2015	-13.957,82	-1.550,87	-1.469,24	-0,37	-821,05	-14.648,31	72,51	8.060,00
2016	-47.218,60	-2.861,73	-1.816,10	-0,70	-597,70	-48.321,57	83,12	.
3001	-9.505,34	-117,35	-79,54	-0,02	-160,02	-8.662,96	80,76	.
3002	-253.246,91	-2.813,85	-1.655,21	-0,46	-1.699,64	-249.163,76	86,82	.
3003	-115.933,14	-3.801,09	-2.187,42	-1,19	-1.220,35	-120.228,06	76,99	.
3004	-8.184,46	-355,85	-209,86	-0,08	-320,96	-8.210,37	81,66	8.060,00

Apêndice A 3A – Indicadores econômicos de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

REB	Taxa de remuneração do capital sem terra	Taxa de remuneração do capital com terra	Lucratividade	Remuneração da mão-de-obra familiar	Capital investido por litro de leite	Gasto com concentrado na atividade	Gasto com Mão de obra Contratada na atividade
	% a,a, TRCCST	% a,a, TRCCT	% a,a, LUCRA	R\$/Ano RMOF	R\$/L CAPITALPL	R\$/Ano Gconc	R\$/Ano GMDO
1001	-14,86	-5,45	-111,52	-1.188,80	10.711,23	3.207,80	.
1002	16,63	12,25	21,20	14.756,63	635,18	11.179,59	.
1003	1,44	0,35	4,49	9.296,21	5.742,45	11.401,50	.
1004	-0,77	-0,44	-2,50	7.119,09	2.314,94	14.845,01	.

Continuação do apêndice 3A

1005	-6,24	-3,87	-11,59	5.444,09	1.231,38	6.689,15	.
1006	8,36	3,78	20,92	16.891,69	2.089,68	14.748,73	.
1007	-6,95	-4,64	-20,51	2.490,04	1.891,40	12.030,16	.
1008	-19,62	-9,89	-62,33	-28.590,05	2.708,66	22.358,66	5.230,00
1009	29,25	13,76	28,53	22.097,80	769,73	16.641,02	.
1010	-17,18	-10,57	-85,24	-16.393,66	3.611,83	8.696,00	3.500,00
1011	2,21	0,94	7,34	10.912,61	4.872,48	10.613,65	1.800,00
1012	1,12	0,58	3,14	8.591,48	2.491,12	4.635,87	.
1013	-1,29	-0,64	-2,56	-9.168,56	1.648,76	160.138,00	49.520,00
1014	-12,84	-7,49	-72,00	-960,88	3.520,93	5.517,56	.
1015	-17,30	-12,06	-65,00	660,20	2.387,75	3.621,53	.
1016	-13,04	-3,78	-7,02	4.338,61	1.139,24	23.671,11	2.480,00
1018	-24,37	-11,01	-74,26	-10.803,84	2.578,62	13.629,72	.
2001	6,45	4,31	11,79	13.422,49	1.329,87	21.217,00	630,00
2002	-20,40	-17,85	-142,97	-11.200,85	3.764,19	9.705,50	.
2003	21,47	9,04	17,46	16.799,20	912,68	17.991,00	2.640,00
2005	-1,50	-1,00	-4,31	-7.767,98	1.676,86	53.779,00	47.136,00
2006	0,45	0,20	0,75	9.195,87	1.454,15	85.816,50	10.152,00
2007	4,86	2,48	11,61	18.981,27	1.853,64	30.339,00	5.880,00
2008	9,50	6,89	14,87	20.627,82	858,04	41.949,75	6.010,00
2009	-4,12	-2,18	-14,30	3.765,66	2.752,02	16.011,00	.
2010	-14,91	-10,23	-115,54	402,10	4.806,94	855,00	.
2011	-3,06	-2,48	-5,69	5.135,47	1.065,16	31.443,41	1.475,00
2012	10,72	5,15	21,99	18.868,74	1.919,64	18.373,00	1.440,00
2013	9,06	5,90	19,69	18.702,32	1.356,64	17.940,00	.
2014	-20,34	-12,29	-149,28	-8.789,45	6.135,40	7.622,10	.

Continuação do apêndice 3A							
2015	-5,39	-3,52	-14,32	2.901,84	1.953,41	8.980,00	6.600,00
2016	-1,61	-0,47	-5,21	-3.421,18	4.771,99	30.497,00	10.906,00
3001	9,58	5,55	17,93	117.033,76	1.602,64	274.873,66	80072.5
3002	-2,56	-0,87	-5,78	-32.114,90	2.834,94	242.942,92	87051.64
3003	-4,34	-1,83	-28,85	-27.143,66	7.190,55	28.642,00	10.390,00
3004	9,18	4,55	26,09	33.810,34	2.553,46	21.426,55	10.620,00

Apêndice 1B - Valores da composição e qualidade higiênica sanitária do leite em tanques de resfriamento coletivo de leite de vacas no Agreste pernambucano

Tanque	Estação	Gordura	Proteína	Lactose	EST	ESD	Ureia	Caseína	CCS	ECS	CBT	EBT
1	1	3,51	3,51	5,05	11,10	7,59	16,70	2,71	97000	3	826000	5,92
1	1	3,57	3,09	4,55	12,22	8,65	14,90	2,40	203000	4	361000	5,56
1	2	3,72	3,21	4,53	12,46	8,74	15,30	2,46	157000	3	364000	5,56
1	2	3,66	3,27	4,48	12,37	8,71	11,40	2,51	176000	4	344000	5,54
1	2	3,29	3,25	4,42	11,90	8,61	12,90	2,40	265000	4	976000	5,99
1	2	3,28	2,95	4,43	11,40	8,12	13,90	2,13	285000	4	850000	5,93
1	3	3,27	2,93	4,42	11,52	8,25	8,80	2,10	577000	5	639000	5,81
1	3	3,43	2,85	4,36	11,90	8,47	12,51	2,14	246000	4	627000	5,80
1	3	3,35	2,87	4,62	11,80	8,45	13,00	2,16	297000	4	1680000	6,23
1	3	3,55	2,97	4,50	11,74	8,19	12,80	2,17	340000	4	264000	5,42
1	1	3,49	2,91	4,21	11,24	7,75	12,60	2,15	233000	4	354000	5,55
1	1	3,56	2,88	4,31	12,05	8,49	13,60	2,37	641000	5	622000	5,79
2	1	3,61	2,91	4,29	11,80	8,19	20,20	2,28	282000	4	704000	5,85
2	1	3,45	3,02	4,41	11,90	8,45	24,40	2,38	168000	4	1569000	6,20
2	2	3,51	2,93	4,28	11,70	8,19	17,80	2,27	140000	3	1690000	6,23
2	2	3,28	2,79	4,05	11,11	7,83	21,30	2,12	264000	4	4348000	6,64
2	2	3,19	2,65	3,93	10,76	7,57	16,50	1,96	152000	3	1301000	6,11
2	2	3,04	2,67	4,16	10,89	7,85	18,90	2,02	245000	4	4004000	6,60
2	3	3,25	2,71	4,13	11,25	8,00	18,70	2,02	118000	3	3486000	6,54
2	3	2,81	2,72	4,26	10,65	7,84	17,70	2,00	282000	4	4150000	6,62
2	3	3,00	2,66	4,20	10,70	7,70	18,60	2,02	296000	4	2450000	6,39
2	3	2,98	2,96	4,22	10,85	7,87	19,00	2,14	392000	4	1990000	6,30
2	1	3,53	2,68	4,20	12,05	8,52	16,30	2,29	110000	3	667000	5,82
2	1	3,41	3,01	4,51	11,76	8,35	13,44	2,30	264000	4	2546000	6,41
3	1	3,41	2,98	4,37	11,77	8,36	15,20	2,28	405000	4	1770000	6,25

Continuação do apêndice 1B												
3	1	3,34	3,05	4,55	11,98	8,64	16,90	2,36	221000	4	205000	5,31
3	2	3,02	3,02	4,53	11,45	8,43	14,10	2,27	279000	4	418000	5,62
3	2	3,44	2,87	4,41	11,70	8,26	18,50	2,16	345000	4	861000	5,94
3	2	3,34	2,87	4,41	11,60	8,26	11,70	2,14	281000	4	443000	5,65
3	2	3,60	2,82	4,40	11,83	8,23	13,00	2,12	370000	4	4464000	6,65
3	3	3,05	2,90	4,40	11,33	8,28	12,20	2,14	330000	4	565000	5,75
3	3	3,25	2,88	4,39	11,57	8,32	12,50	2,19	224000	4	4178000	6,62
3	3	3,44	2,90	4,44	11,98	8,54	12,00	2,31	299000	4	2040000	6,31
3	3	3,39	3,04	4,50	11,93	8,54	14,00	2,24	497000	5	1862000	6,27
3	1	3,19	3,07	4,48	11,65	8,46	12,20	2,36	269000	4	1226000	6,09
3	1	3,47	3,10	4,35	11,94	8,47	11,90	2,38	272000	4	5262000	6,72
4	1	3,44	2,92	4,29	11,65	8,21	19,70	2,27	431000	4	308000	5,49
4	1	3,39	2,94	4,31	11,68	8,29	23,00	2,28	308000	4	469000	5,67
4	2	3,35	2,95	4,24	11,52	8,17	15,50	2,27	287000	4	139000	5,14
4	2	3,30	2,75	4,06	11,10	7,80	18,90	2,08	262000	4	272000	5,43
4	2	3,07	2,65	3,95	10,67	7,60	13,90	1,96	264000	4	180000	5,26
4	2	3,10	2,70	4,05	10,89	7,79	15,30	2,04	299000	4	334000	5,52
4	3	3,39	2,78	4,23	11,44	8,05	13,50	2,08	254000	4	257000	5,41
4	3	3,44	2,81	4,20	11,81	8,37	14,10	2,24	322000	4	280000	5,45
4	3	3,67	2,93	4,41	12,35	8,68	15,83	2,29	390000	4	270000	5,43
4	3	3,75	3,17	4,50	12,32	8,57	16,80	2,21	341000	4	149000	5,17
4	1	3,51	3,03	4,50	12,02	8,51	9,70	2,28	196000	4	146000	5,16
4	1	3,60	3,01	4,49	12,08	8,48	13,40	2,34	229000	4	178000	5,25
5	1	3,60	3,06	4,52	12,19	8,59	10,70	2,37	226000	4	512000	5,71
5	1	3,47	3,06	4,55	12,12	8,65	12,00	2,39	191000	4	630000	5,80
5	2	3,66	3,06	4,60	12,31	8,65	11,80	2,36	135000	3	374000	5,57
5	2	3,65	3,02	4,56	12,21	8,56	16,60	2,30	222000	4	407000	5,61
5	2	3,51	3,05	4,54	12,09	8,58	12,20	2,30	259000	4	280000	5,45
5	2	3,35	2,97	4,51	11,84	8,49	10,10	2,25	255000	4	151000	5,18
5	3	3,42	2,84	4,52	11,84	8,42	13,20	2,17	210000	4	140000	5,15
5	3	3,35	2,91	4,50	11,77	8,42	14,10	2,23	188000	4	431000	5,63
5	3	3,64	2,93	4,50	11,76	8,12	12,00	2,21	211000	4	352000	5,55
5	3	3,52	2,97	4,52	11,95	8,43	19,10	2,28	232000	4	283000	5,45
5	1	3,45	2,93	4,47	11,83	8,38	13,50	2,21	204000	4	259000	5,41
5	1	3,47	2,92	4,45	11,98	8,51	12,00	2,28	263000	4	356000	5,55
6	1	3,35	3,21	4,45	11,96	8,61	9,50	2,46	407000	4	474000	5,68
6	1	3,63	3,27	4,55	12,45	8,82	10,30	2,53	313000	4	369000	5,57
6	2	3,63	3,11	4,47	12,18	8,55	9,40	2,40	695000	5	473000	5,67

Continuação do apêndice 1B												
6	2	3,43	3,25	4,53	12,39	8,96	9,30	3,03	16000	3	142000	5,15
6	2	3,28	2,99	4,45	12,40	9,12	16,90	2,50	16000	3	4451000	6,65
6	2	3,27	2,66	4,88	10,43	7,16	6,30	1,99	20000	3	756000	5,88
6	3	3,32	2,89	4,63	10,48	7,16	0,00	2,12	45000	3	865000	5,94
6	3	3,25	2,86	4,60	10,45	7,20	7,90	2,19	73000	3	373000	5,57
6	3	3,39	2,91	4,73	10,66	7,27	15,43	2,25	59000	3	996000	6,00
6	3	3,47	2,88	4,73	10,44	6,97	18,30	2,23	423000	4	1199000	6,08
6	1	3,35	3,00	4,76	11,45	8,10	7,80	2,29	66000	3	994000	6,00
6	1	3,40	3,00	4,65	12,22	8,82	15,40	2,43	106000	3	855000	5,93
7	1	3,58	3,06	4,53	12,17	8,59	15,20	2,35	280000	4	473000	5,67
7	1	3,50	3,05	4,56	12,14	8,64	13,80	2,36	468000	4	400000	5,60
7	2	3,50	3,09	4,47	12,05	8,55	14,30	2,37	453000	4	331000	5,52
7	2	3,61	3,15	4,61	12,37	8,76	15,90	2,40	214000	4	283000	5,45
7	2	3,27	2,98	4,59	11,81	8,54	11,40	2,22	206000	4	550000	5,74
7	2	3,27	2,90	4,63	11,83	8,56	14,80	2,19	135000	3	558000	5,75
7	3	3,15	2,89	4,51	11,54	8,39	8,50	2,06	212000	4	325000	5,51
7	3	3,14	2,81	4,57	11,51	8,37	11,50	2,04	159000	3	2053000	6,31
7	3	3,40	2,74	4,63	11,81	8,41	11,41	2,04	157000	3	2868000	6,46
7	3	3,63	2,83	4,58	11,96	8,33	16,70	2,05	237000	4	1951000	6,29
7	1	3,36	2,76	4,53	11,68	8,32	9,30	2,09	178000	4	398000	5,60
7	1	3,64	2,80	4,51	12,05	8,41	11,40	2,26	343000	4	212000	5,33
8	1	3,48	3,08	4,51	11,90	8,42	15,30	2,40	305000	4	724000	5,86
8	1	3,43	3,10	4,33	11,89	8,46	17,10	2,41	475000	4	500000	5,70
8	2	3,60	3,14	4,39	12,12	8,52	13,00	2,41	446000	4	323000	5,51
8	2	3,50	3,15	4,40	12,03	8,53	13,60	2,40	316000	4	354000	5,55
8	2	3,20	3,05	4,39	11,67	8,47	7,30	2,27	419000	4	368000	5,57
8	2	3,19	2,95	4,40	11,59	8,40	13,50	2,22	382000	4	480000	5,68
8	3	3,27	2,88	4,37	11,69	8,42	14,00	2,24	400000	4	654000	5,82
8	3	3,20	3,01	4,37	11,53	8,33	14,10	2,17	372000	4	1050000	6,02
8	3	3,45	2,88	4,45	11,83	8,38	12,73	2,22	548000	5	581000	5,76
8	3	3,49	2,93	4,41	11,90	8,41	19,40	2,21	299000	4	413000	5,62
8	1	3,26	2,96	4,44	11,57	8,31	9,90	2,18	306000	4	1087000	6,04
8	1	3,41	2,92	4,36	11,67	8,26	12,70	2,21	252000	4	487000	5,69
9	1	3,49	3,09	4,52	12,04	8,55	15,30	2,35	304500	4	725000	5,86
9	1	3,44	3,01	4,54	12,02	8,58	11,50	2,31	276000	4	205000	5,31
9	2	3,51	3,08	4,50	12,06	8,55	14,70	2,37	496000	4	392000	5,59
9	2	2,91	2,94	4,58	11,40	8,49	17,50	2,22	198000	4	174000	5,24
9	2	3,45	2,96	4,45	11,88	8,43	13,50	2,21	515000	5	227000	5,36

Continuação do apêndice 1B												
9	2	3,24	2,96	4,44	11,65	8,41	19,40	2,23	565000	5	387000	5,59
9	3	3,00	2,79	4,42	11,21	8,21	9,90	2,08	302000	4	858000	5,93
9	3	2,94	2,80	4,39	11,23	8,29	8,20	2,25	130000	3	1047000	6,02
9	3	3,21	2,96	4,37	11,53	8,32	12,40	2,12	329000	4	2728000	6,44
9	3	3,35	2,93	4,38	11,55	8,20	13,50	2,23	795000	5	798000	5,90
9	1	3,43	2,84	4,33	11,96	8,53	7,00	2,33	375000	4	599000	5,78
9	1	3,39	3,07	4,46	10,16	6,77	5,70	2,03	265000	4	56000	4,75

Apêndice 2B - Valores da composição do leite de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

PROD	REB	EST	SIST	COM	REG	ESTPROD	PDL	GORD	PROT	LACT	EST	ESD	CAS	UREIA
1001	1	1	1	2	1	1	15,85	3,72	3,18	4,54	12,41	8,69	2,47	13,80
1001	1	1	1	2	1	1	15,85	3,17	2,73	4,44	11,38	8,21	2,13	25,70
1001	1	2	1	2	1	1	15,85	3,37	2,69	4,28	10,75	7,38	2,06	21,80
1001	1	2	1	2	1	1	15,85	2,99	2,91	4,35	10,75	7,76	1,79	24,40
1001	1	2	1	2	1	1	15,85	3,05	2,92	4,29	10,74	7,69	1,76	16,70
1001	1	2	1	2	1	1	15,85	3,41	2,58	4,52	11,30	7,89	1,94	13,10
1001	1	3	1	2	1	1	15,85	2,96	2,87	4,51	11,32	8,36	2,18	8,70
1001	1	3	1	2	1	1	15,85	3,38	2,95	4,53	10,52	7,14	1,55	4,70
1001	1	3	1	2	1	1	15,85	3,30	2,94	4,48	11,50	8,2	2,12	4,00
1001	1	3	1	2	1	1	15,85	4,21	3,42	4,60	13,20	8,99	2,63	3,50
1001	1	1	1	2	1	1	15,85	3,28	3,18	4,86	12,27	8,99	2,43	15,50
1001	1	1	1	2	1	1	15,85	3,59	2,66	4,37	11,62	8,03	2,01	21,00
1002	2	1	1	1	1	2	86,07	2,92	3,19	4,75	11,84	8,92	2,46	13,00
1002	2	1	1	1	1	2	86,07	3,11	3,25	4,74	12,12	9,01	2,54	11,60
1002	2	2	1	1	1	2	86,07	3,60	3,13	4,73	12,46	8,86	2,40	15,10
1002	2	2	1	1	1	2	86,07	3,26	3,25	4,86	12,37	9,11	2,50	23,40
1002	2	2	1	1	1	2	86,07	3,12	3,05	4,70	11,21	8,09	2,27	9,70
1002	2	2	1	1	1	2	86,07	3,14	2,97	4,75	11,29	8,15	2,27	13,10
1002	2	3	1	1	1	2	86,07	2,92	2,82	4,60	11,35	8,43	2,09	10,20
1002	2	3	1	1	1	2	86,07	3,16	2,88	4,73	11,24	8,08	2,16	5,70
1002	2	3	1	1	1	2	86,07	3,39	2,90	4,66	11,92	8,53	2,31	11,00
1002	2	3	1	1	1	2	86,07	2,99	3,05	4,63	11,24	8,25	1,96	14,60
1002	2	1	1	1	1	2	86,07	3,02	3,04	4,67	11,71	8,69	2,33	5,10
1002	2	1	1	1	1	2	86,07	3,33	3,02	4,65	11,94	8,61	2,34	7,30
1003	3	1	1	2	1	2	60,77	3,35	3,07	4,76	12,21	8,86	2,37	19,30
1003	3	1	1	2	1	2	60,77	3,44	3,23	4,60	12,31	8,87	2,49	15,00
1003	3	2	1	2	1	2	60,77	3,35	3,08	4,65	12,32	8,97	2,45	15,00

Continuação do apêndice 2B														
1003	3	2	1	2	1	2	60,77	3,45	3,03	4,75	12,22	8,77	2,35	14,50
1003	3	2	1	2	1	2	60,77	3,32	3,27	4,75	12,20	8,88	2,37	14,00
1003	3	2	1	2	1	2	60,77	3,25	3,00	4,64	12,10	8,85	2,30	8,00
1003	3	3	1	2	1	2	60,77	3,31	3,08	4,75	12,12	8,81	2,28	4,10
1003	3	3	1	2	1	2	60,77	3,44	2,88	4,59	11,89	8,45	2,16	10,00
1003	3	3	1	2	1	2	60,77	3,41	2,95	4,70	12,00	8,59	2,26	10,50
1003	3	3	1	2	1	2	60,77	3,32	2,90	4,68	12,01	8,69	2,25	8,00
1003	3	1	1	2	1	2	60,77	3,21	3,05	4,78	11,88	8,67	2,10	6,90
1003	3	1	1	2	1	2	60,77	3,37	3,10	4,68	12,00	8,63	2,19	11,00
1004	3	1	1	1	1	2	92,58	2,93	2,96	4,47	11,34	8,41	2,27	16,30
1004	4	1	1	1	1	2	92,58	2,87	2,94	4,59	11,43	8,56	2,28	20,30
1004	4	2	1	1	1	2	92,58	3,12	3,00	4,46	10,80	7,68	2,12	13,70
1004	4	2	1	1	1	2	92,58	3,63	3,04	4,47	12,11	8,48	2,35	23,70
1004	4	2	1	1	1	2	92,58	3,56	2,98	4,55	12,02	8,46	2,23	20,70
1004	4	2	1	1	1	2	92,58	2,97	2,96	4,47	11,54	8,57	2,24	17,10
1004	4	3	1	1	1	2	92,58	3,00	3,05	4,36	11,42	8,42	2,29	22,50
1004	4	3	1	1	1	2	92,58	3,06	3,03	4,45	11,52	8,46	2,31	17,70
1004	4	3	1	1	1	2	92,58	2,95	2,98	4,37	11,29	8,34	2,27	17,00
1004	4	3	1	1	1	2	92,58	3,08	2,95	4,39	10,66	7,58	2,19	13,30
1004	4	1	1	1	1	2	92,58	3,10	2,90	4,33	11,30	8,2	2,19	9,80
1004	4	1	1	1	1	2	92,58	3,19	3,12	4,38	11,66	8,47	2,37	11,80
1005	5	1	1	1	1	2	54,93	3,25	3,00	4,70	12,00	8,75	2,23	5,00
1005	5	1	1	1	1	2	54,93	3,20	3,10	4,69	12,10	8,9	2,35	4,10
1005	5	2	1	1	1	2	54,93	3,36	3,25	4,61	12,25	8,89	2,43	5,00
1005	5	2	1	1	1	2	54,93	3,35	3,30	4,43	11,82	8,47	2,74	4,80
1005	5	2	1	1	1	2	54,93	3,08	3,12	4,80	12,02	8,94	2,29	6,20
1005	5	2	1	1	1	2	54,93	3,39	2,75	4,76	11,88	8,49	2,05	12,40
1005	5	3	1	1	1	2	54,93	3,30	2,88	4,93	12,09	8,79	2,07	4,60
1005	5	3	1	1	1	2	54,93	3,46	3,00	4,80	11,93	8,47	2,03	5,80
1005	5	3	1	1	1	2	54,93	3,38	2,96	4,80	12,08	8,7	2,02	5,90
1005	5	3	1	1	1	2	54,93	3,29	2,76	4,56	11,62	8,33	1,99	10,50
1005	5	1	1	1	1	2	54,93	3,31	3,00	4,55	11,23	7,92	1,95	4,00
1005	5	1	1	1	1	2	54,93	3,35	3,19	4,52	12,00	8,65	2,39	10,50
1006	6	1	1	1	1	3	111,81	3,20	3,08	4,56	11,50	8,3	2,24	12,10
1006	6	1	1	1	1	3	111,81	2,96	3,06	4,67	11,70	8,74	2,35	10,50
1006	6	2	1	1	1	3	111,81	3,35	2,91	4,50	11,78	8,43	2,22	15,40
1006	6	2	1	1	1	3	111,81	3,47	3,05	4,49	11,96	8,49	2,34	15,60
1006	6	2	1	1	1	3	111,81	3,77	3,77	4,44	12,37	8,6	2,32	22,20

Continuação do apêndice 2B														
1006	6	2	1	1	1	3	111,81	3,50	2,76	4,52	11,24	7,74	2,07	15,80
1006	6	3	1	1	1	3	111,81	3,40	2,70	4,44	10,87	7,47	2,00	6,60
1006	6	3	1	1	1	3	111,81	3,20	2,98	4,47	11,22	8,02	2,29	8,10
1006	6	3	1	1	1	3	111,81	3,19	3,08	4,47	11,76	8,57	2,22	12,10
1006	6	3	1	1	1	3	111,81	2,94	2,81	4,40	11,16	8,22	2,07	20,00
1006	6	1	1	1	1	3	111,81	3,14	3,08	4,40	11,60	8,46	2,33	7,80
1006	6	1	1	1	1	3	111,81	3,28	2,94	4,48	11,10	7,82	2,19	3,20
1007	7	1	1	1	1	2	63,52	4,18	3,04	4,39	12,70	8,52	2,28	4,30
1007	7	1	1	1	1	2	63,52	3,45	2,95	4,41	11,83	8,38	2,29	11,40
1007	7	2	1	1	1	2	63,52	3,43	3,04	4,54	10,94	7,51	2,33	8,20
1007	7	2	1	1	1	2	63,52	3,57	3,04	4,29	11,85	8,28	2,29	15,50
1007	7	2	1	1	1	2	63,52	3,18	3,01	4,38	11,51	8,33	2,27	9,10
1007	7	2	1	1	1	2	63,52	2,96	2,97	4,42	11,40	8,44	2,24	11,40
1007	7	3	1	1	1	2	63,52	3,12	2,70	4,49	11,33	8,21	1,99	7,60
1007	7	3	1	1	1	2	63,52	3,02	2,67	4,50	11,18	8,16	2,01	9,80
1007	7	3	1	1	1	2	63,52	3,55	2,83	4,40	11,82	8,27	2,21	12,60
1007	7	3	1	1	1	2	63,52	3,80	2,78	4,31	11,93	8,13	2,07	25,20
1007	7	1	1	1	1	2	63,52	3,50	2,86	4,21	11,58	8,08	2,18	22,20
1007	7	1	1	1	1	2	63,52	3,35	2,95	4,40	11,65	8,3	2,20	21,00
1008	8	1	1	1	1	3	136,87	3,55	3,21	4,60	12,33	8,78	2,49	9,90
1008	8	1	1	1	1	3	136,87	3,92	3,36	4,59	12,90	8,98	2,60	23,90
1008	8	2	1	1	1	3	136,87	3,43	3,16	4,46	12,10	8,67	2,44	14,30
1008	8	2	1	1	1	3	136,87	3,44	3,10	4,59	11,67	8,23	2,34	14,80
1008	8	2	1	1	1	3	136,87	3,75	3,16	4,53	12,45	8,7	2,36	11,30
1008	8	2	1	1	1	3	136,87	3,48	3,05	4,51	11,38	7,9	2,30	20,10
1008	8	3	1	1	1	3	136,87	3,40	2,92	4,40	11,15	7,75	2,17	15,60
1008	8	3	1	1	1	3	136,87	3,19	2,88	4,46	11,54	8,35	2,17	13,30
1008	8	3	1	1	1	3	136,87	3,37	2,93	4,50	11,83	8,46	2,31	14,30
1008	8	3	1	1	1	3	136,87	3,41	2,99	4,51	11,91	8,5	2,25	8,80
1008	8	1	1	1	1	3	136,87	3,27	2,89	4,49	11,65	8,38	2,16	7,30
1008	8	1	1	1	1	3	136,87	3,48	2,83	4,32	11,62	8,14	2,12	16,60
1009	9	1	1	1	1	3	132,5	3,53	3,11	4,62	12,24	8,71	2,40	27,00
1009	9	1	1	1	1	3	132,5	3,46	3,14	4,62	12,22	8,76	2,46	25,60
1009	9	2	1	1	1	3	132,5	3,40	3,00	4,50	11,94	8,54	2,45	15,00
1009	9	2	1	1	1	3	132,5	3,33	2,87	4,48	11,68	8,35	2,15	16,20
1009	9	2	1	1	1	3	132,5	3,00	2,75	4,51	11,23	8,23	2,03	8,50
1009	9	2	1	1	1	3	132,5	2,93	2,87	4,51	11,27	8,34	2,13	9,90
1009	9	3	1	1	1	3	132,5	3,11	2,84	4,57	11,51	8,4	2,12	13,80

Continuação do apêndice 2B														
1009	9	3	1	1	1	3	132,5	3,87	3,17	4,83	12,82	8,95	2,44	12,10
1009	9	3	1	1	1	3	132,5	3,80	3,05	4,55	12,38	8,58	2,25	15,60
1009	9	3	1	1	1	3	132,5	4,15	2,92	4,37	12,48	8,33	2,21	19,30
1009	9	1	1	1	1	3	132,5	3,47	2,86	4,37	11,70	8,23	2,14	10,50
1009	9	1	1	1	1	3	132,5	3,48	2,99	4,39	11,85	8,37	2,27	12,30
1010	10	1	1	2	1	2	64,05	3,49	2,78	4,19	11,45	7,96	2,16	18,20
1010	10	1	1	2	1	2	64,05	4,22	3,36	4,58	13,15	8,93	2,62	14,00
1010	10	2	1	2	1	2	64,05	4,00	3,59	4,51	13,73	9,73	2,75	11,10
1010	10	2	1	2	1	2	64,05	4,06	3,47	4,56	13,03	8,97	2,71	9,30
1010	10	2	1	2	1	2	64,05	3,84	3,36	4,51	12,67	8,83	2,57	5,40
1010	10	2	1	2	1	2	64,05	4,48	3,27	4,24	13,30	8,82	2,55	13,40
1010	10	3	1	2	1	2	64,05	3,44	3,22	4,62	11,81	8,37	2,01	7,90
1010	10	3	1	2	1	2	64,05	3,85	3,15	4,50	11,90	8,05	2,45	10,30
1010	10	3	1	2	1	2	64,05	3,65	3,18	4,52	11,80	8,15	2,42	10,60
1010	10	3	1	2	1	2	64,05	3,02	3,17	4,48	11,67	8,65	2,43	12,40
1010	10	1	1	2	1	2	64,05	3,41	2,92	4,44	11,80	8,39	2,28	5,00
1010	10	1	1	2	1	2	64,05	3,92	3,20	4,48	11,80	7,88	2,40	10,00
1011	11	1	1	1	1	2	62,07	3,49	3,25	4,56	12,24	8,75	2,47	6,40
1011	11	1	1	1	1	2	62,07	3,74	3,55	4,66	12,92	9,18	2,74	12,80
1011	11	2	1	1	1	2	62,07	3,68	3,10	4,68	12,85	9,17	2,12	10,90
1011	11	2	1	1	1	2	62,07	3,69	3,09	4,70	12,92	9,23	2,11	11,00
1011	11	2	1	1	1	2	62,07	3,51	2,88	4,80	10,38	6,87	2,13	6,00
1011	11	2	1	1	1	2	62,07	3,45	2,81	4,79	11,15	7,7	2,10	9,30
1011	11	3	1	1	1	2	62,07	3,30	3,09	4,65	11,10	7,8	0,00	8,60
1011	11	3	1	1	1	2	62,07	3,31	2,90	4,80	10,12	6,81	2,18	7,30
1011	11	3	1	1	1	2	62,07	3,25	2,87	4,74	10,65	7,4	2,10	11,00
1011	11	3	1	1	1	2	62,07	3,20	3,07	4,75	10,70	7,5	2,29	19,00
1011	11	1	1	1	1	2	62,07	3,21	3,07	4,66	11,44	8,23	2,28	20,00
1011	11	1	1	1	1	2	62,07	3,02	3,14	4,71	11,84	8,82	2,42	23,40
1012	11	1	1	1	1	1	36,54	3,58	3,07	4,60	12,21	8,63	2,38	7,30
1012	12	1	1	1	1	1	36,54	3,49	2,96	4,49	12,00	8,51	2,30	20,90
1012	12	2	1	1	1	1	36,54	3,82	2,98	4,42	12,20	8,38	2,28	14,20
1012	12	2	1	1	1	1	36,54	3,93	2,94	4,44	12,29	8,36	2,26	14,70
1012	12	2	1	1	1	1	36,54	4,09	2,93	4,40	12,42	8,33	2,22	14,50
1012	12	2	1	1	1	1	36,54	4,10	3,05	4,42	12,58	8,48	2,35	13,10
1012	12	3	1	1	1	1	36,54	4,01	2,99	4,30	12,36	8,35	2,24	11,30
1012	12	3	1	1	1	1	36,54	3,46	2,91	4,47	11,82	8,36	2,19	12,10
1012	12	3	1	1	1	1	36,54	3,37	3,21	4,68	12,20	8,83	2,30	14,90

Continuação do apêndice 2B														
1012	12	3	1	1	1	1	36,54	3,68	2,90	4,52	12,12	8,44	2,14	19,30
1012	12	1	1	1	1	1	36,54	3,58	3,06	4,68	12,27	8,69	2,35	11,60
1012	12	1	1	1	1	1	36,54	4,65	3,01	4,04	12,80	8,15	2,33	29,80
1013	13	1	2	1	1	5	873,3	3,35	2,96	4,41	11,70	8,35	2,30	17,80
1013	13	1	2	1	1	5	873,3	3,64	2,94	4,55	12,16	8,52	2,30	15,40
1013	13	2	2	1	1	5	873,3	3,46	3,19	4,39	12,03	8,57	2,46	20,40
1013	13	2	2	1	1	5	873,3	3,60	3,11	4,41	12,12	8,52	2,39	23,10
1013	13	2	2	1	1	5	873,3	3,52	3,06	4,36	11,91	8,39	2,31	17,70
1013	13	2	2	1	1	5	873,3	3,53	3,16	4,42	12,07	8,54	2,43	13,50
1013	13	3	2	1	1	5	873,3	3,57	3,12	4,33	12,05	8,48	2,33	14,20
1013	13	3	2	1	1	5	873,3	3,43	3,21	4,50	12,11	8,68	2,46	15,00
1013	13	3	2	1	1	5	873,3	3,46	3,20	4,45	12,12	8,66	2,40	18,90
1013	13	3	2	1	1	5	873,3	3,57	3,39	4,45	12,47	8,9	2,60	29,50
1013	13	1	2	1	1	5	873,3	3,39	3,41	4,45	12,31	8,92	2,61	23,80
1013	13	1	2	1	1	5	873,3	3,77	3,15	4,36	12,30	8,53	2,42	23,00
1014	14	1	1	1	1	1	34,22	3,66	3,26	4,53	12,41	8,75	2,51	10,40
1014	14	1	1	1	1	1	34,22	3,89	3,16	4,47	12,53	8,64	2,43	8,80
1014	14	2	1	1	1	1	34,22	4,34	3,31	4,54	13,22	8,88	2,52	14,30
1014	14	2	1	1	1	1	34,22	4,32	3,20	4,57	13,39	9,07	2,75	23,60
1014	14	2	1	1	1	1	34,22	3,60	3,07	4,50	11,30	7,7	2,64	12,00
1014	14	2	1	1	1	1	34,22	3,68	3,10	4,45	11,90	8,22	2,35	11,80
1014	14	3	1	1	1	1	34,22	3,22	3,08	4,33	11,22	8	2,32	5,10
1014	14	3	1	1	1	1	34,22	3,45	2,88	4,56	11,89	8,44	2,16	9,00
1014	14	3	1	1	1	1	34,22	3,70	3,09	4,48	11,95	8,25	2,30	11,80
1014	14	3	1	1	1	1	34,22	3,59	2,97	4,37	11,97	8,38	2,23	13,80
1014	14	1	1	1	1	1	34,22	3,53	2,74	4,34	10,85	7,32	2,04	10,40
1014	14	1	1	1	1	1	34,22	3,50	3,09	4,50	11,95	8,45	2,10	12,00
1015	15	1	1	1	1	1	25,70	3,00	2,80	4,60	11,50	8,5	2,35	10,50
1015	15	1	1	1	1	1	25,70	2,89	3,10	4,53	11,54	8,65	2,41	11,50
1015	15	2	1	1	1	1	25,70	3,20	3,16	4,60	11,93	8,73	2,42	13,00
1015	15	2	1	1	1	1	25,70	3,78	3,20	4,29	12,25	8,47	2,47	12,50
1015	15	2	1	1	1	1	25,70	3,12	2,87	4,61	10,77	7,65	2,10	11,90
1015	15	2	1	1	1	1	25,70	3,15	3,05	4,51	11,77	8,62	2,30	13,20
1015	15	2	1	1	1	1	25,70	3,12	2,87	4,61	10,77	7,65	2,10	11,90
1015	15	2	1	1	1	1	25,70	3,15	3,05	4,51	11,77	8,62	2,30	13,20
1015	15	3	1	1	1	1	25,70	3,10	2,95	4,36	11,52	8,42	2,32	10,00
1015	15	3	1	1	1	1	25,70	2,52	2,96	4,77	11,19	8,67	2,23	5,00
1015	15	3	1	1	1	1	25,70	2,41	2,83	4,59	10,78	8,37	2,31	9,00

Continuação do apêndice 2B														
1015	15	3	1	1	1	1	25,70	3,14	2,96	4,73	11,79	8,65	2,21	8,00
1015	15	1	1	1	1	1	25,70	3,15	2,90	4,55	11,80	8,65	2,30	9,00
1015	15	1	1	1	1	1	25,70	3,16	2,98	4,58	11,50	8,34	2,32	8,00
1016	16	1	1	1	1	2	86,5	3,78	3,07	4,50	12,41	8,63	2,32	17,70
1016	16	1	1	1	1	2	86,5	3,55	2,98	4,52	12,13	8,58	2,30	14,00
1016	16	2	1	1	1	2	86,5	3,61	3,01	4,65	12,33	8,72	2,30	6,50
1016	16	2	1	1	1	2	86,5	4,08	3,16	4,78	13,01	8,93	2,45	19,70
1016	16	2	1	1	1	2	86,5	3,64	3,08	4,42	12,21	8,57	2,33	21,70
1016	16	2	1	1	1	2	86,5	3,78	3,00	4,50	12,56	8,78	2,40	11,50
1016	16	3	1	1	1	2	86,5	4,01	2,90	4,55	12,90	8,89	2,41	11,00
1016	16	3	1	1	1	2	86,5	4,26	3,10	4,67	13,42	9,16	2,72	4,20
1016	16	3	1	1	1	2	86,5	3,83	3,09	4,53	12,62	8,79	2,50	11,50
1016	16	3	1	1	1	2	86,5	3,84	3,08	4,55	12,60	8,76	2,67	12,00
1016	16	1	1	1	1	2	86,5	3,85	3,06	4,56	12,62	8,77	2,03	13,50
1016	16	1	1	1	1	2	86,5	3,84	3,09	4,57	12,61	8,77	2,37	16,00
1018	17	1	1	1	1	2	66,47	3,69	3,10	4,50	12,30	8,61	2,45	11,00
1018	17	1	1	1	1	2	66,47	3,42	3,15	4,60	12,31	8,89	2,47	12,20
1018	17	2	1	1	1	2	66,47	4,45	3,09	4,57	13,09	8,64	2,38	14,50
1018	17	2	1	1	1	2	66,47	3,84	3,00	4,60	12,95	9,11	2,45	12,30
1018	17	2	1	1	1	2	66,47	3,76	2,86	4,69	11,21	7,45	2,10	10,30
1018	17	2	1	1	1	2	66,47	3,57	2,84	4,63	12,10	8,53	2,16	17,00
1018	17	3	1	1	1	2	66,47	3,77	3,04	4,63	11,31	7,54	2,27	7,90
1018	17	3	1	1	1	2	66,47	3,30	2,87	4,37	11,54	8,24	2,19	14,00
1018	17	3	1	1	1	2	66,47	3,50	3,14	4,50	12,10	8,6	2,52	11,80
1018	17	3	1	1	1	2	66,47	3,75	3,53	4,30	12,53	8,78	2,68	11,30
1018	17	1	1	1	1	2	66,47	3,73	3,36	4,52	12,58	8,85	2,61	14,60
1018	17	1	1	1	1	2	66,47	4,33	4,03	4,12	13,88	9,55	3,25	5,70
2001	18	1	1	2	2	2	93,5	3,98	3,41	4,44	12,85	8,87	2,63	19,30
2001	18	1	1	2	2	2	93,5	3,37	3,26	4,60	12,24	8,87	2,54	23,30
2001	18	2	1	2	2	2	93,5	3,12	3,04	4,63	11,78	8,66	2,32	15,30
2001	18	2	1	2	2	2	93,5	3,48	2,92	4,54	11,94	8,46	2,21	18,00
2001	18	2	1	2	2	2	93,5	3,45	3,05	4,52	12,03	8,58	2,28	7,70
2001	18	2	1	2	2	2	93,5	3,43	2,89	4,44	11,84	8,41	2,20	10,90
2001	18	3	1	2	2	2	93,5	3,46	3,03	4,46	10,89	7,43	2,03	11,20
2001	18	3	1	2	2	2	93,5	3,18	2,93	4,26	11,39	8,21	2,20	8,80
2001	18	3	1	2	2	2	93,5	3,64	2,91	4,36	11,96	8,32	2,21	15,70
2001	18	3	1	2	2	2	93,5	3,10	3,00	4,28	11,47	8,37	2,11	27,80
2001	18	1	1	2	2	2	93,5	3,00	2,94	4,36	10,82	7,82	2,24	12,20

Continuação do apêndice 2B														
2001	18	1	1	2	2	2	93,5	3,73	3,01	4,14	11,90	8,17	2,27	17,40
2002	19	1	1	2	2	1	28,67	3,69	2,88	4,11	11,72	8,03	2,24	4,40
2002	19	1	1	2	2	1	28,67	4,10	2,87	4,26	12,33	8,23	2,23	12,40
2002	19	2	1	2	2	1	28,67	3,90	3,17	4,21	13,20	9,3	2,45	8,20
2002	19	2	1	2	2	1	28,67	4,36	3,01	4,08	12,49	8,13	2,32	15,00
2002	19	2	1	2	2	1	28,67	3,91	3,24	4,09	13,13	9,22	2,49	15,90
2002	19	2	1	2	2	1	28,67	4,22	3,21	4,14	12,60	8,38	2,48	13,60
2002	19	3	1	2	2	1	28,67	4,08	3,08	4,04	12,29	8,21	2,35	6,70
2002	19	3	1	2	2	1	28,67	3,89	2,84	4,03	11,85	7,96	2,16	7,60
2002	19	3	1	2	2	1	28,67	3,75	3,00	3,87	11,39	7,64	2,18	9,00
2002	19	3	1	2	2	1	28,67	3,97	2,94	4,21	12,16	8,19	2,24	3,90
2002	19	1	1	2	2	1	28,67	3,62	2,98	3,99	11,45	7,83	2,12	4,50
2002	19	1	1	2	2	1	28,67	3,96	3,00	4,08	12,25	8,29	2,30	10,00
2003	20	1	1	2	2	3	105,96	3,08	3,06	4,84	11,55	8,47	2,33	10,10
2003	20	1	1	2	2	3	105,96	3,07	3,13	4,76	11,53	8,46	2,40	13,30
2003	20	2	1	2	2	3	105,96	3,06	3,15	4,81	11,99	8,93	2,39	7,50
2003	20	2	1	2	2	3	105,96	3,16	3,15	4,72	12,00	8,84	2,38	25,80
2003	20	2	1	2	2	3	105,96	2,91	3,15	4,60	11,70	8,79	2,30	14,00
2003	20	2	1	2	2	3	105,96	3,02	3,06	4,53	10,98	7,96	2,31	7,10
2003	20	3	1	2	2	3	105,96	3,03	2,93	4,57	11,01	7,98	2,18	10,90
2003	20	3	1	2	2	3	105,96	2,70	3,10	4,55	11,71	9,01	2,24	13,80
2003	20	3	1	2	2	3	105,96	3,07	3,12	4,57	11,79	8,72	2,28	13,90
2003	20	3	1	2	2	3	105,96	2,77	3,06	4,64	11,47	8,7	2,29	17,40
2003	20	1	1	2	2	3	105,96	3,47	2,97	4,47	11,96	8,49	2,25	14,40
2003	20	1	1	2	2	3	105,96	3,68	3,02	4,46	12,16	8,48	2,33	21,10
2005	21	1	2	2	2	4	461,42	3,17	3,13	4,51	11,78	8,61	2,43	9,50
2005	21	1	2	2	2	4	461,42	3,57	3,07	4,58	12,21	8,64	2,39	8,60
2005	21	2	2	2	2	4	461,42	3,45	3,17	4,64	12,21	8,76	2,45	5,90
2005	21	2	2	2	2	4	461,42	3,41	3,10	4,49	9,28	5,87	1,90	9,40
2005	21	2	2	2	2	4	461,42	3,22	3,04	4,61	11,83	8,61	2,31	6,10
2005	21	2	2	2	2	4	461,42	3,39	3,07	4,48	12,02	8,63	2,36	5,90
2005	21	3	2	2	2	4	461,42	3,23	3,09	4,54	11,84	8,61	2,34	7,40
2005	21	3	2	2	2	4	461,42	3,71	3,16	4,63	12,46	8,75	2,43	8,50
2005	21	3	2	2	2	4	461,42	3,33	3,13	4,55	11,99	8,66	2,32	7,00
2005	21	3	2	2	2	4	461,42	3,04	2,89	4,55	11,47	8,43	2,19	5,90
2005	21	1	2	2	2	4	461,42	3,58	3,12	4,51	12,20	8,62	2,37	5,60
2005	21	1	2	2	2	4	461,42	3,39	3,10	4,49	11,91	8,52	2,38	8,10
2006	22	1	1	2	2	4	388,18	3,20	3,04	4,59	11,78	8,58	2,36	12,40

Continuação do apêndice 2B														
2006	22	1	1	2	2	4	388,18	3,17	3,18	4,60	11,54	8,37	2,47	11,90
2006	22	2	1	2	2	4	388,18	3,62	3,19	4,53	12,37	8,75	2,44	16,50
2006	22	2	1	2	2	4	388,18	3,44	3,14	4,49	12,11	8,67	2,38	19,20
2006	22	2	1	2	2	4	388,18	3,11	3,17	4,55	11,84	8,73	2,39	13,20
2006	22	2	1	2	2	4	388,18	3,26	3,18	4,44	12,04	8,78	2,44	16,60
2006	22	3	1	2	2	4	388,18	3,21	3,09	4,40	11,73	8,52	2,34	15,10
2006	22	3	1	2	2	4	388,18	3,01	3,17	4,51	11,68	8,67	2,43	10,70
2006	22	3	1	2	2	4	388,18	3,05	3,08	4,45	11,58	8,53	2,42	12,80
2006	22	3	1	2	2	4	388,18	2,92	3,17	4,50	11,61	8,69	2,41	15,70
2006	22	1	1	2	2	4	388,18	3,09	3,08	4,41	11,60	8,51	2,34	17,60
2006	22	1	1	2	2	4	388,18	2,98	3,10	4,46	11,49	8,51	2,38	10,80
2007	23	1	1	2	2	4	237,63	2,46	2,70	4,38	10,52	8,06	2,08	5,40
2007	23	1	1	2	2	4	237,63	2,75	3,05	4,47	11,28	8,53	2,34	11,90
2007	23	2	1	2	2	4	237,63	3,24	3,12	4,46	11,82	8,58	2,39	13,60
2007	23	2	1	2	2	4	237,63	3,20	3,18	4,50	11,86	8,66	2,44	11,20
2007	23	2	1	2	2	4	237,63	3,12	3,23	4,36	11,70	8,58	2,46	12,50
2007	23	2	1	2	2	4	237,63	2,91	3,08	4,30	11,32	8,41	2,35	13,20
2007	23	3	1	2	2	4	237,63	2,94	2,95	4,35	11,26	8,32	2,23	11,70
2007	23	3	1	2	2	4	237,63	2,82	2,99	4,48	11,26	8,44	2,28	9,40
2007	23	3	1	2	2	4	237,63	2,90	3,03	4,51	11,41	8,51	2,39	10,90
2007	23	3	1	2	2	4	237,63	3,00	3,19	4,46	11,63	8,63	2,45	9,80
2007	23	1	1	2	2	4	237,63	3,04	3,32	4,49	11,84	8,8	2,57	13,00
2007	23	1	1	2	2	4	237,63	2,94	3,24	4,44	11,55	8,61	2,50	10,10
2008	24	1	1	2	2	4	212,5	3,43	3,44	4,37	12,24	8,81	2,68	24,70
2008	24	1	1	2	2	4	212,5	3,08	3,37	4,44	11,90	8,82	2,62	21,70
2008	24	2	1	2	2	4	212,5	3,36	3,30	4,45	12,33	8,97	2,58	20,20
2008	24	2	1	2	2	4	212,5	3,56	3,20	4,30	11,71	8,15	2,56	18,80
2008	24	2	1	2	2	4	212,5	3,00	3,11	4,36	11,46	8,46	2,34	13,80
2008	24	2	1	2	2	4	212,5	3,37	3,31	4,12	11,81	8,44	2,54	11,80
2008	24	3	1	2	2	4	212,5	3,23	3,22	4,03	11,54	8,31	2,44	18,80
2008	24	3	1	2	2	4	212,5	2,79	3,04	4,17	11,00	8,21	2,31	17,70
2008	24	3	1	2	2	4	212,5	3,75	3,33	4,29	12,42	8,67	2,31	19,40
2008	24	3	1	2	2	4	212,5	2,81	3,08	4,10	11,00	8,19	2,34	25,50
2008	24	1	1	2	2	4	212,5	2,80	3,17	4,08	11,06	8,26	2,45	18,50
2008	24	1	1	2	2	4	212,5	3,45	3,18	4,42	12,01	8,56	2,49	23,00
2009	25	1	1	2	2	2	71,51	3,34	3,35	4,65	12,28	8,94	2,60	10,40
2009	25	1	1	2	2	2	71,51	3,32	3,30	4,49	12,22	8,9	2,61	22,00
2009	25	2	1	2	2	2	71,51	4,33	3,35	4,54	13,23	8,9	2,58	25,00

Continuação do apêndice 2B														
2009	25	2	1	2	2	2	71,51	4,17	3,04	4,62	12,90	8,73	2,29	27,40
2009	25	2	1	2	2	2	71,51	3,83	3,10	4,50	12,50	8,67	2,21	21,00
2009	25	2	1	2	2	2	71,51	4,13	2,85	4,39	12,41	8,28	2,15	19,20
2009	25	3	1	2	2	2	71,51	3,58	2,79	4,42	11,82	8,24	2,06	17,60
2009	25	3	1	2	2	2	71,51	3,57	2,91	4,67	11,17	7,6	2,17	16,10
2009	25	3	1	2	2	2	71,51	3,58	3,27	4,36	12,21	8,63	2,34	19,80
2009	25	3	1	2	2	2	71,51	3,59	3,10	4,49	11,46	7,87	2,34	20,70
2009	25	1	1	2	2	2	71,51	3,53	3,10	4,48	12,20	8,67	2,35	21,60
2009	25	1	1	2	2	2	71,51	3,88	3,18	4,40	12,47	8,59	2,45	23,70
2010	26	1	1	2	2	1	15,57	3,54	2,87	4,53	11,95	8,41	2,23	14,50
2010	26	1	1	2	2	1	15,57	3,22	2,90	4,45	11,90	8,68	2,21	14,00
2010	26	2	1	2	2	1	15,57	3,39	2,96	4,48	12,00	8,61	2,24	13,00
2010	26	2	1	2	2	1	15,57	3,42	3,25	4,63	12,25	8,83	2,51	11,20
2010	26	2	1	2	2	1	15,57	2,03	2,90	4,49	10,00	7,97	2,18	9,00
2010	26	2	1	2	2	1	15,57	2,70	2,80	4,34	9,47	6,77	2,06	5,70
2010	26	3	1	2	2	1	15,57	2,65	2,95	4,51	10,05	7,4	2,08	5,00
2010	26	3	1	2	2	1	15,57	2,91	2,64	4,51	10,06	7,15	1,95	5,60
2010	26	3	1	2	2	1	15,57	2,90	2,91	4,47	9,77	6,87	2,10	5,00
2010	26	3	1	2	2	1	15,57	2,92	2,74	4,54	10,05	7,13	2,09	6,00
2010	26	1	1	2	2	1	15,57	2,93	3,10	4,60	11,58	8,65	2,37	5,60
2010	26	1	1	2	2	1	15,57	2,34	2,95	4,15	9,97	7,63	1,93	5,00
2011	27	1	1	2	2	3	110,49	3,61	2,95	3,75	14,69	11,08	2,28	4,90
2011	27	1	1	2	2	3	110,49	3,79	3,30	4,33	12,41	8,62	2,54	5,70
2011	27	2	1	2	2	3	110,49	3,78	3,49	4,42	12,64	8,86	2,66	4,50
2011	27	2	1	2	2	3	110,49	3,96	3,32	4,42	12,68	8,72	2,54	13,90
2011	27	2	1	2	2	3	110,49	3,67	3,23	4,28	12,35	8,68	2,45	11,30
2011	27	3	1	2	2	3	110,49	3,78	3,14	4,33	12,25	8,47	2,34	6,80
2011	27	3	1	2	2	3	110,49	3,72	3,10	4,36	11,85	8,13	2,36	6,80
2011	27	3	1	2	2	3	110,49	3,68	3,19	4,30	12,18	8,5	2,37	8,60
2011	27	3	1	2	2	3	110,49	3,74	3,05	4,28	12,07	8,33	2,33	12,00
2011	27	1	1	2	2	3	110,49	4,06	3,12	4,35	12,56	8,5	2,38	13,70
2011	27	1	1	2	2	3	110,49	3,10	3,31	4,14	11,49	8,39	2,58	7,20
2012	28	1	1	2	2	3	109,3	4,21	3,45	4,48	13,05	8,84	2,66	15,20
2012	28	1	1	2	2	3	109,3	4,11	3,45	4,50	13,02	8,91	2,69	25,30
2012	28	2	1	2	2	3	109,3	3,79	3,27	4,56	12,62	8,83	2,52	11,50
2012	28	2	1	2	2	3	109,3	4,08	3,17	4,63	12,88	8,8	2,41	18,30
2012	28	2	1	2	2	3	109,3	3,80	2,88	4,54	12,19	8,39	2,15	17,40

Continuação do apêndice 2B														
2012	28	2	1	2	2	3	109,3	3,84	2,96	4,55	12,35	8,51	2,26	14,20
2012	28	3	1	2	2	3	109,3	3,76	2,78	4,48	12,06	8,3	2,10	19,60
2012	28	3	1	2	2	3	109,3	3,32	2,94	4,49	11,73	8,41	2,25	8,60
2012	28	3	1	2	2	3	109,3	3,45	2,78	4,63	11,83	8,38	2,32	11,90
2012	28	3	1	2	2	3	109,3	3,77	2,91	4,60	12,25	8,48	2,19	12,80
2012	28	1	1	2	2	3	109,3	3,69	3,02	4,57	12,27	8,58	2,32	5,80
2012	28	1	1	2	2	3	109,3	3,80	3,20	4,52	12,44	8,64	2,48	11,70
2013	29	1	1	2	2	3	132,92	3,29	2,75	4,11	16,33	13,04	2,14	16,20
2013	29	1	1	2	2	3	132,92	2,84	3,31	4,45	11,53	8,69	2,62	19,30
2013	29	2	1	2	2	3	132,92	3,20	3,17	4,59	11,92	8,72	2,43	14,70
2013	29	2	1	2	2	3	132,92	3,10	2,98	4,67	11,72	8,62	2,25	23,80
2013	29	2	1	2	2	3	132,92	3,31	2,99	4,54	11,81	8,5	2,26	19,90
2013	29	2	1	2	2	3	132,92	3,25	3,32	4,76	12,10	8,85	2,54	25,70
2013	29	3	1	2	2	3	132,92	2,91	3,28	4,60	11,74	8,83	2,52	13,30
2013	29	3	1	2	2	3	132,92	2,82	3,37	4,64	11,82	9	2,57	15,90
2013	29	3	1	2	2	3	132,92	2,67	3,55	4,58	11,78	9,11	2,46	20,40
2013	29	3	1	2	2	3	132,92	3,53	3,26	4,20	12,01	8,48	2,49	26,30
2013	29	1	1	2	2	3	132,92	3,29	3,26	4,55	12,08	8,79	2,51	25,10
2013	29	1	1	2	2	3	132,92	3,38	3,28	4,52	12,13	8,75	2,54	22,20
2014	30	1	1	2	2	1	22,34	3,77	2,89	4,37	12,04	8,27	2,25	11,70
2014	30	1	1	2	2	1	22,34	3,59	2,94	4,40	12,01	8,42	2,28	21,00
2014	30	2	1	2	2	1	22,34	3,54	3,04	4,47	12,07	8,53	2,33	10,30
2014	30	2	1	2	2	1	22,34	3,23	2,28	3,41	9,97	6,74	1,69	14,40
2014	30	2	1	2	2	1	22,34	3,28	2,44	3,71	10,45	7,17	1,81	15,40
2014	30	2	1	2	2	1	22,34	3,31	2,61	4,36	11,20	7,89	1,99	6,00
2014	30	3	1	2	2	1	22,34	2,83	2,71	3,15	9,21	6,38	1,54	12,10
2014	30	3	1	2	2	1	22,34	4,12	2,92	4,11	12,29	8,17	2,24	2,70
2014	30	3	1	2	2	1	22,34	3,61	2,49	3,41	10,64	7,03	2,01	12,50
2014	30	3	1	2	2	1	22,34	2,82	2,72	3,82	10,00	7,18	1,68	10,90
2014	30	1	1	2	2	1	22,34	3,40	2,93	4,40	9,98	6,58	2,21	22,00
2014	30	1	1	2	2	1	22,34	3,40	2,53	3,69	10,64	7,24	1,92	15,40
2015	31	1	1	2	2	2	75,08	3,44	2,93	4,12	11,50	8,06	2,27	9,40
2015	31	1	1	2	2	2	75,08	3,27	3,20	4,33	11,83	8,56	2,47	21,90
2015	31	2	1	2	2	2	75,08	3,33	3,10	4,43	11,80	8,47	2,43	23,00
2015	31	2	1	2	2	2	75,08	3,26	3,28	4,28	11,80	8,54	2,53	20,40
2015	31	2	1	2	2	2	75,08	3,14	3,30	4,26	11,69	8,55	2,51	19,80
2015	31	2	1	2	2	2	75,08	3,05	3,23	4,32	11,64	8,59	2,52	17,00
2015	31	3	1	2	2	2	75,08	3,47	3,32	4,47	12,29	8,82	2,54	18,90

Continuação do apêndice 2B														
2015	31	3	1	2	2	2	75,08	3,24	3,17	4,40	11,82	8,58	2,44	23,00
2015	31	3	1	2	2	2	75,08	3,16	3,24	4,49	11,90	8,74	2,46	24,10
2015	31	3	1	2	2	2	75,08	3,37	3,26	4,49	12,12	8,75	2,50	25,40
2015	31	1	1	2	2	2	75,08	3,24	3,03	4,37	11,66	8,42	2,34	36,20
2015	31	1	1	2	2	2	75,08	3,28	2,94	4,60	10,61	7,33	2,26	33,20
2016	32	1	2	2	2	3	152,97	4,10	3,10	4,45	12,80	8,7	2,44	12,90
2016	32	1	2	2	2	3	152,97	4,04	3,07	4,67	12,82	8,78	2,38	13,50
2016	32	2	2	2	2	3	152,97	3,83	3,15	4,51	12,49	8,66	2,42	12,60
2016	32	2	2	2	2	3	152,97	4,04	3,20	4,60	12,83	8,79	2,47	13,40
2016	32	2	2	2	2	3	152,97	3,72	3,16	4,48	12,36	8,64	2,44	11,60
2016	32	2	2	2	2	3	152,97	3,82	3,16	4,46	12,80	8,98	2,47	5,00
2016	32	3	2	2	2	3	152,97	4,60	3,28	4,40	13,31	8,71	2,24	4,70
2016	32	3	2	2	2	3	152,97	3,94	3,05	4,30	12,28	8,34	2,39	5,60
2016	32	3	2	2	2	3	152,97	4,48	3,14	4,35	13,00	8,52	2,43	9,80
2016	32	3	2	2	2	3	152,97	4,21	3,11	4,24	12,59	8,38	2,41	11,40
2016	32	1	2	2	2	3	152,97	4,49	3,31	4,36	13,17	8,68	2,57	13,90
2016	32	1	2	2	2	3	152,97	4,23	3,10	4,42	13,00	8,77	2,47	12,00
3001	33	1	2	1	3	5	1315,94	3,66	3,10	4,59	12,31	8,65	2,39	12,70
3001	33	1	2	1	3	5	1315,94	3,70	3,11	4,56	12,37	8,67	2,40	10,70
3001	33	2	2	1	3	5	1315,94	3,76	3,33	4,59	12,69	8,93	2,58	14,30
3001	33	2	2	1	3	5	1315,94	3,98	3,18	4,50	12,71	8,73	2,43	19,60
3001	33	2	2	1	3	5	1315,94	3,69	3,08	4,51	12,30	8,61	2,40	18,00
3001	33	2	2	1	3	5	1315,94	3,51	3,05	4,50	12,13	8,62	2,33	15,30
3001	33	3	2	1	3	5	1315,94	3,63	3,00	4,50	12,19	8,56	2,24	14,50
3001	33	3	2	1	3	5	1315,94	3,73	3,02	4,53	12,32	8,59	2,29	13,60
3001	33	3	2	1	3	5	1315,94	3,71	2,98	4,48	12,24	8,53	2,37	15,10
3001	33	3	2	1	3	5	1315,94	3,81	3,04	4,46	12,38	8,57	2,30	19,90
3001	33	1	2	1	3	5	1315,94	3,45	3,08	4,49	12,02	8,57	2,33	8,20
3001	33	1	2	1	3	5	1315,94	3,39	3,13	4,50	12,01	8,62	2,41	17,10
3003	34	1	2	2	3	4	205,8	3,24	2,98	4,33	11,57	8,33	2,32	21,80
3003	34	1	2	2	3	4	205,8	4,17	3,22	4,36	12,80	8,63	2,50	22,10
3003	34	2	2	2	3	4	205,8	3,49	3,28	4,64	12,39	8,9	2,54	14,20
3003	34	2	2	2	3	4	205,8	4,09	3,28	4,48	12,88	8,79	2,54	15,20
3003	34	2	2	2	3	4	205,8	3,68	3,18	4,52	12,39	8,71	2,41	12,40
3003	34	2	2	2	3	4	205,8	3,70	3,15	4,40	12,38	8,68	2,42	11,40
3003	34	3	2	2	3	4	205,8	4,09	3,05	4,25	12,46	8,37	2,34	11,10
3003	34	3	2	2	3	4	205,8	4,09	3,03	4,19	12,38	8,29	2,35	9,00
3003	34	3	2	2	3	4	205,8	3,58	2,97	4,49	12,09	8,51	2,38	10,80

Continuação do apêndice 2B														
3003	34	3	2	2	3	4	205,8	2,17	2,92	4,72	10,80	8,63	2,19	11,70
3003	34	1	2	2	3	4	205,8	3,42	2,92	4,67	12,03	8,61	2,21	19,80
3003	34	1	2	2	3	4	205,8	3,51	3,00	4,52	11,77	8,26	2,08	13,80
3004	35	1	1	2	3	4	221,50	3,62	3,04	4,22	12,66	9,04	2,18	17,10
3004	35	1	1	2	3	4	221,50	3,67	3,02	4,25	12,55	8,88	2,38	11,30
3004	35	2	1	2	3	4	221,50	3,70	2,99	4,39	12,15	8,45	2,34	11,70
3004	35	2	1	2	3	4	221,50	3,41	2,99	4,37	12,55	9,14	2,36	11,40
3004	35	2	1	2	3	4	221,50	3,88	3,24	4,38	13,39	9,51	2,45	14,10
3004	35	2	1	2	3	4	221,50	3,57	2,95	4,34	11,96	8,39	2,23	12,70
3004	35	3	1	2	3	4	221,50	4,15	3,02	4,25	12,44	8,29	2,28	10,40
3004	35	3	1	2	3	4	221,50	3,89	3,04	4,28	12,18	8,29	2,32	8,40
3004	35	3	1	2	3	4	221,50	3,96	3,03	4,36	12,38	8,42	2,32	12,00
3004	35	3	1	2	3	4	221,50	4,30	3,04	4,33	12,67	8,37	2,31	15,60
3004	35	1	1	2	3	4	221,50	4,23	3,03	4,23	12,52	8,29	2,30	11,60
3004	35	1	1	2	3	4	221,50	4,14	2,91	4,25	12,27	8,13	2,24	12,30

Apêndice 3B – Valores da qualidade higiênico sanitária do leite de sistemas de produção de leite de vacas no Agreste pernambucano

PROD	REB	EST	SIST	COM	REG	ESTPROD	CCS	ECS	CBT	EBT	
1001	1	1	1		2	1	1	95000	3	273000	5,44
1001	1	1	1		2	1	1	96000	3	151000	5,18
1001	1	2	1		2	1	1	25600	3	85000	4,93
1001	1	2	1		2	1	1	3000	3	72000	4,86
1001	1	2	1		2	1	1	32000	3	67000	4,83
1001	1	2	1		2	1	1	25600	3	67000	4,83
1001	1	3	1		2	1	1	3000	3	110000	5,04
1001	1	3	1		2	1	1	2000	3	121000	5,08
1001	1	3	1		2	1	1	5000	3	131345	5,12
1001	1	3	1		2	1	1	1000	3	46000	4,66
1001	1	1	1		2	1	1	8000	3	25000	4,40
1001	1	1	1		2	1	1	11000	3	163000	5,21
1002	2	1	1		1	1	2	151000	3	173000	5,24
1002	2	1	1		1	1	2	149000	3	146000	5,16
1002	2	2	1		1	1	2	61000	3	257000	5,41
1002	2	2	1		1	1	2	113000	3	169000	5,23
1002	2	2	1		1	1	2	103000	3	177000	5,25
1002	2	2	1		1	1	2	66000	3	201000	5,30
1002	2	3	1		1	1	2	97000	3	63000	4,80
1002	2	3	1		1	1	2	120000	3	64000	4,81

Continuação do apêndice 3B											
1002	2	3	1	1	1	2	88000	3	274000	5,44	
1002	2	3	1	1	1	2	88000	3	178000	5,25	
1002	2	1	1	1	1	2	63000	3	27000	4,43	
1002	2	1	1	1	1	2	123000	3	229000	5,36	
1003	3	1	1	2	1	2	57000	3	367000	5,56	
1003	3	1	1	2	1	2	195000	4	331000	5,52	
1003	3	2	1	2	1	2	115000	3	340233	5,53	
1003	3	2	1	2	1	2	194000	4	341678	5,53	
1003	3	2	1	2	1	2	300000	4	343090	5,54	
1003	3	2	1	2	1	2	250000	4	345910	5,54	
1003	3	3	1	2	1	2	389000	4	163000	5,21	
1003	3	3	1	2	1	2	248000	4	594000	5,77	
1003	3	3	1	2	1	2	170000	4	325789	5,51	
1003	3	3	1	2	1	2	185000	4	346789	5,54	
1003	3	1	1	2	1	2	23000	3	127000	5,10	
1003	3	1	1	2	1	2	200000	4	347698	5,54	
1004	3	1	1	1	1	2	336000	4	118000	5,07	
1004	4	1	1	1	1	2	332000	4	42000	4,62	
1004	4	2	1	1	1	2	542000	5	370000	5,57	
1004	4	2	1	1	1	2	302000	4	121000	5,08	
1004	4	2	1	1	1	2	583000	5	237000	5,37	
1004	4	2	1	1	1	2	360000	4	516000	5,71	
1004	4	3	1	1	1	2	557000	5	376000	5,58	
1004	4	3	1	1	1	2	223000	4	591000	5,77	
1004	4	3	1	1	1	2	438000	4	560000	5,75	
1004	4	3	1	1	1	2	321000	4	342000	5,53	
1004	4	1	1	1	1	2	358000	4	656000	5,82	
1004	4	1	1	1	1	2	351000	4	512000	5,71	
1005	5	1	1	1	1	2	310000	4	225000	5,35	
1005	5	1	1	1	1	2	350000	4	92000	4,96	
1005	5	2	1	1	1	2	360000	4	212000	5,33	
1005	5	2	1	1	1	2	373000	4	201000	5,30	
1005	5	2	1	1	1	2	219000	4	239000	5,38	
1005	5	2	1	1	1	2	36000	3	375000	5,57	
1005	5	3	1	1	1	2	63000	3	111000	5,05	
1005	5	3	1	1	1	2	59000	3	310000	5,49	
1005	5	3	1	1	1	2	103000	3	124000	5,09	
1005	5	3	1	1	1	2	214000	4	383000	5,58	

Continuação do apêndice 3B											
1005	5	1	1	1	1	1	2	134000	3	195000	5,29
1005	5	1	1	1	1	1	2	131000	3	224000	5,35
1006	6	1	1	1	1	1	3	200000	4	345000	5,54
1006	6	1	1	1	1	1	3	62000	3	285000	5,45
1006	6	2	1	1	1	1	3	397000	4	378000	5,58
1006	6	2	1	1	1	1	3	31000	3	509000	5,71
1006	6	2	1	1	1	1	3	472000	4	347000	5,54
1006	6	2	1	1	1	1	3	226000	4	217000	5,34
1006	6	3	1	1	1	1	3	90000	3	360000	5,56
1006	6	3	1	1	1	1	3	49000	3	285000	5,45
1006	6	3	1	1	1	1	3	267000	4	403000	5,61
1006	6	3	1	1	1	1	3	139000	3	325000	5,51
1006	6	1	1	1	1	1	3	182000	4	400000	5,60
1006	6	1	1	1	1	1	3	76000	3	313000	5,50
1007	7	1	1	1	1	1	2	161000	3	70000	4,85
1007	7	1	1	1	1	1	2	45000	3	55000	4,74
1007	7	2	1	1	1	1	2	27000	3	139000	5,14
1007	7	2	1	1	1	1	2	41000	3	258000	5,41
1007	7	2	1	1	1	1	2	85000	3	24000	4,38
1007	7	2	1	1	1	1	2	47000	3	22000	4,34
1007	7	3	1	1	1	1	2	85000	3	257000	5,41
1007	7	3	1	1	1	1	2	89000	3	155000	5,19
1007	7	3	1	1	1	1	2	129000	3	37000	4,57
1007	7	3	1	1	1	1	2	92000	3	65000	4,81
1007	7	1	1	1	1	1	2	123000	3	46000	4,66
1007	7	1	1	1	1	1	2	92000	3	101000	5,00
1008	8	1	1	1	1	1	3	84000	3	402000	5,60
1008	8	1	1	1	1	1	3	44000	3	134000	5,13
1008	8	2	1	1	1	1	3	135000	3	281000	5,45
1008	8	2	1	1	1	1	3	221000	4	52000	4,72
1008	8	2	1	1	1	1	3	143000	3	185000	5,27
1008	8	2	1	1	1	1	3	120000	3	106000	5,03
1008	8	3	1	1	1	1	3	137000	3	561000	5,75
1008	8	3	1	1	1	1	3	123000	3	260000	5,41
1008	8	3	1	1	1	1	3	94000	3	248000	5,39
1008	8	3	1	1	1	1	3	110000	3	236000	5,37
1008	8	1	1	1	1	1	3	174000	4	325000	5,51
1008	8	1	1	1	1	1	3	92000	3	334000	5,52

Continuação do apêndice 3B											
1009	9	1	1	1	1	3	127000	3	86000	4,93	
1009	9	1	1	1	1	3	321000	4	221000	5,34	
1009	9	2	1	1	1	3	250000	4	105000	5,02	
1009	9	2	1	1	1	3	212000	4	61000	4,79	
1009	9	2	1	1	1	3	242000	4	95000	4,98	
1009	9	2	1	1	1	3	195000	4	119000	5,08	
1009	9	3	1	1	1	3	168000	4	105000	5,02	
1009	9	3	1	1	1	3	234000	4	58000	4,76	
1009	9	3	1	1	1	3	496000	4	99000	5,00	
1009	9	3	1	1	1	3	574000	5	130000	5,11	
1009	9	1	1	1	1	3	328000	4	99000	5,00	
1009	9	1	1	1	1	3	447000	4	113000	5,05	
1010	10	1	1	2	1	2	161000	3	178000	5,25	
1010	10	1	1	2	1	2	113000	3	123000	5,09	
1010	10	2	1	2	1	2	141000	3	48000	4,68	
1010	10	2	1	2	1	2	160000	3	59000	4,77	
1010	10	2	1	2	1	2	103000	3	39000	4,59	
1010	10	2	1	2	1	2	131000	3	41000	4,61	
1010	10	3	1	2	1	2	78000	3	41000	4,61	
1010	10	3	1	2	1	2	80000	3	50000	4,70	
1010	10	3	1	2	1	2	72000	3	62000	4,79	
1010	10	3	1	2	1	2	55000	3	41000	4,61	
1010	10	1	1	2	1	2	69000	3	32000	4,51	
1010	10	1	1	2	1	2	76000	3	52000	4,72	
1011	11	1	1	1	1	2	77000	3	338000	5,53	
1011	11	1	1	1	1	2	126000	3	64000	4,81	
1011	11	2	1	1	1	2	76000	3	395678	5,60	
1011	11	2	1	1	1	2	75000	3	396345	5,60	
1011	11	2	1	1	1	2	20000	3	77000	4,89	
1011	11	2	1	1	1	2	69000	3	394578	5,60	
1011	11	3	1	1	1	2	72000	3	446000	5,65	
1011	11	3	1	1	1	2	135000	3	339000	5,53	
1011	11	3	1	1	1	2	63000	3	198000	5,30	
1011	11	3	1	1	1	2	57000	3	450000	5,65	
1011	11	1	1	1	1	2	61000	3	378000	5,58	
1011	11	1	1	1	1	2	94000	3	336000	5,53	
1012	11	1	1	1	1	1	353000	4	357000	5,55	
1012	12	1	1	1	1	1	186000	4	237000	5,37	

Continuação do apêndice 3B										
1012	12	2	1	1	1	1	85000	3	195000	5,29
1012	12	2	1	1	1	1	360000	4	38000	4,58
1012	12	2	1	1	1	1	239000	4	268000	5,43
1012	12	2	1	1	1	1	291000	4	22000	4,34
1012	12	3	1	1	1	1	68000	3	41000	4,61
1012	12	3	1	1	1	1	297000	4	150000	5,18
1012	12	3	1	1	1	1	33000	3	46000	4,66
1012	12	3	1	1	1	1	72000	3	134000	5,13
1012	12	1	1	1	1	1	152000	3	140000	5,15
1012	12	1	1	1	1	1	194000	4	170000	5,23
1013	13	1	2	1	1	5	775000	5	245000	5,39
1013	13	1	2	1	1	5	638000	5	236000	5,37
1013	13	2	2	1	1	5	1246000	7	210000	5,32
1013	13	2	2	1	1	5	1382000	7	226000	5,35
1013	13	2	2	1	1	5	1465000	7	230000	5,36
1013	13	2	2	1	1	5	1371000	7	190000	5,28
1013	13	3	2	1	1	5	1026000	6	253000	5,40
1013	13	3	2	1	1	5	652000	5	91000	4,96
1013	13	3	2	1	1	5	820000	5	223000	5,35
1013	13	3	2	1	1	5	1350000	7	486000	5,69
1013	13	1	2	1	1	5	993000	6	165000	5,22
1013	13	1	2	1	1	5	1290000	7	282000	5,45
1014	14	1	1	1	1	1	243000	4	192000	5,28
1014	14	1	1	1	1	1	139000	3	196000	5,29
1014	14	2	1	1	1	1	135000	3	205000	5,31
1014	14	2	1	1	1	1	122000	3	69000	4,84
1014	14	2	1	1	1	1	130000	3	115000	5,06
1014	14	2	1	1	1	1	130000	3	110000	5,04
1014	14	3	1	1	1	1	127000	3	112000	5,05
1014	14	3	1	1	1	1	272000	4	253000	5,40
1014	14	3	1	1	1	1	153000	3	257000	5,41
1014	14	3	1	1	1	1	323000	4	383000	5,58
1014	14	1	1	1	1	1	207000	4	158000	5,20
1014	14	1	1	1	1	1	153000	3	253000	5,40
1015	15	1	1	1	1	1	96700	3	150000	5,18
1015	15	1	1	1	1	1	87000	3	179000	5,25
1015	15	2	1	1	1	1	103000	3	145000	5,16
1015	15	2	1	1	1	1	46000	3	131000	5,12

Continuação do apêndice 3B											
1015	15	2	1	1	1	1	1	19000	3	186000	5,27
1015	15	2	1	1	1	1	1	18000	3	102000	5,01
1015	15	3	1	1	1	1	1	75000	3	110000	5,04
1015	15	3	1	1	1	1	1	50000	3	241000	5,38
1015	15	3	1	1	1	1	1	30000	3	188000	5,27
1015	15	3	1	1	1	1	1	50000	3	311000	5,49
1015	15	1	1	1	1	1	1	33000	3	165000	5,22
1015	15	1	1	1	1	1	1	32000	3	172000	5,24
1016	16	1	1	1	1	1	2	101000	3	156000	5,19
1016	16	1	1	1	1	1	2	156000	3	369000	5,57
1016	16	2	1	1	1	1	2	113000	3	325000	5,51
1016	16	2	1	1	1	1	2	170000	4	386000	5,59
1016	16	2	1	1	1	1	2	195000	4	110000	5,04
1016	16	2	1	1	1	1	2	194000	4	457000	5,66
1016	16	3	1	1	1	1	2	192000	4	432000	5,64
1016	16	3	1	1	1	1	2	199000	4	295000	5,47
1016	16	3	1	1	1	1	2	166000	4	77000	4,89
1016	16	3	1	1	1	1	2	164000	3	170000	5,23
1016	16	1	1	1	1	1	2	165000	4	621000	5,79
1016	16	1	1	1	1	1	2	163000	3	138000	5,14
1018	17	1	1	1	1	1	2	10000	3	240000	5,38
1018	17	1	1	1	1	1	2	101000	3	234000	5,37
1018	17	2	1	1	1	1	2	90000	3	169000	5,23
1018	17	2	1	1	1	1	2	110000	3	156000	5,19
1018	17	2	1	1	1	1	2	63000	3	48000	4,68
1018	17	2	1	1	1	1	2	47000	3	136000	5,13
1018	17	3	1	1	1	1	2	136000	3	187000	5,27
1018	17	3	1	1	1	1	2	181000	4	155000	5,19
1018	17	3	1	1	1	1	2	54000	3	393000	5,59
1018	17	3	1	1	1	1	2	38000	3	66000	4,82
1018	17	1	1	1	1	1	2	33000	3	10000	4,00
1018	17	1	1	1	1	1	2	212000	4	65000	4,81
2001	18	1	1	2	2	2	2	585000	5	213000	5,33
2001	18	1	1	2	2	2	2	431000	4	92000	4,96
2001	18	2	1	2	2	2	2	413000	4	204000	5,31
2001	18	2	1	2	2	2	2	552000	5	66000	4,82
2001	18	2	1	2	2	2	2	551000	5	86000	4,93
2001	18	2	1	2	2	2	2	428000	4	47000	4,67

Continuação do apêndice 3B										
2001	18	3	1	2	2	2	171000	4	156000	5,19
2001	18	3	1	2	2	2	585000	5	124000	5,09
2001	18	3	1	2	2	2	694000	5	486000	5,69
2001	18	3	1	2	2	2	570000	5	137000	5,14
2001	18	1	1	2	2	2	500000	5	149000	5,17
2001	18	1	1	2	2	2	498000	5	117000	5,07
2002	19	1	1	2	2	1	323000	4	192000	5,28
2002	19	1	1	2	2	1	317000	4	320000	5,51
2002	19	2	1	2	2	1	381000	4	140000	5,15
2002	19	2	1	2	2	1	251000	4	85000	4,93
2002	19	2	1	2	2	1	241000	4	136000	5,13
2002	19	2	1	2	2	1	202000	4	163000	5,21
2002	19	3	1	2	2	1	196000	4	64000	4,81
2002	19	3	1	2	2	1	150000	3	150000	5,18
2002	19	3	1	2	2	1	462000	4	131000	5,12
2002	19	3	1	2	2	1	209000	4	60000	4,78
2002	19	1	1	2	2	1	280000	4	627000	5,80
2002	19	1	1	2	2	1	350000	4	235000	5,37
2003	20	1	1	2	2	3	91000	3	547000	5,74
2003	20	1	1	2	2	3	84000	3	434000	5,64
2003	20	2	1	2	2	3	115000	3	224000	5,35
2003	20	2	1	2	2	3	159000	3	324000	5,51
2003	20	2	1	2	2	3	190000	4	258000	5,41
2003	20	2	1	2	2	3	64000	3	199000	5,30
2003	20	3	1	2	2	3	196000	4	166000	5,22
2003	20	3	1	2	2	3	185000	4	135000	5,13
2003	20	3	1	2	2	3	174000	4	124000	5,09
2003	20	3	1	2	2	3	206000	4	225000	5,35
2003	20	1	1	2	2	3	153000	3	156000	5,19
2003	20	1	1	2	2	3	224000	4	105000	5,02
2005	21	1	2	2	2	4	159000	3	329000	5,52
2005	21	1	2	2	2	4	163000	3	384000	5,58
2005	21	2	2	2	2	4	300000	4	164000	5,21
2005	21	2	2	2	2	4	190000	4	32000	4,51
2005	21	2	2	2	2	4	78000	3	46000	4,66
2005	21	2	2	2	2	4	87000	3	76000	4,88
2005	21	3	2	2	2	4	114000	3	85000	4,93
2005	21	3	2	2	2	4	137000	3	215000	5,33

Continuação do apêndice 3B											
2005	21	3	2	2	2	4	204000	4	216000	5,33	
2005	21	3	2	2	2	4	109000	3	228000	5,36	
2005	21	1	2	2	2	4	233000	4	268000	5,43	
2005	21	1	2	2	2	4	131000	3	176000	5,25	
2006	22	1	1	2	2	4	180000	4	176000	5,25	
2006	22	1	1	2	2	4	238000	4	62000	4,79	
2006	22	2	1	2	2	4	161000	3	51000	4,71	
2006	22	2	1	2	2	4	267000	4	91000	4,96	
2006	22	2	1	2	2	4	248000	4	95000	4,98	
2006	22	2	1	2	2	4	598000	5	98000	4,99	
2006	22	3	1	2	2	4	287000	4	245000	5,39	
2006	22	3	1	2	2	4	283000	4	152000	5,18	
2006	22	3	1	2	2	4	214000	4	600000	5,78	
2006	22	3	1	2	2	4	189000	4	201000	5,30	
2006	22	1	1	2	2	4	175000	4	143000	5,16	
2006	22	1	1	2	2	4	138000	3	498000	5,70	
2007	23	1	1	2	2	4	642000	5	412000	5,61	
2007	23	1	1	2	2	4	495000	4	237000	5,37	
2007	23	2	1	2	2	4	801000	5	333000	5,52	
2007	23	2	1	2	2	4	458000	4	225000	5,35	
2007	23	2	1	2	2	4	729000	5	316000	5,50	
2007	23	2	1	2	2	4	604000	5	408000	5,61	
2007	23	3	1	2	2	4	575000	5	196000	5,29	
2007	23	3	1	2	2	4	689000	5	844000	5,93	
2007	23	3	1	2	2	4	602000	5	1145000	6,06	
2007	23	3	1	2	2	4	307000	4	502000	5,70	
2007	23	1	1	2	2	4	453000	4	403000	5,61	
2007	23	1	1	2	2	4	446000	4	264000	5,42	
2008	24	1	1	2	2	4	1247000	7	1719000	6,24	
2008	24	1	1	2	2	4	1588000	8	1743000	6,24	
2008	24	2	1	2	2	4	660000	5	131000	5,12	
2008	24	2	1	2	2	4	550000	5	750000	5,88	
2008	24	2	1	2	2	4	541000	5	746000	5,87	
2008	24	2	1	2	2	4	1100000	6	1256000	6,10	
2008	24	3	1	2	2	4	1498000	8	1040000	6,02	
2008	24	3	1	2	2	4	922000	6	546000	5,74	
2008	24	3	1	2	2	4	1369000	7	639000	5,81	
2008	24	3	1	2	2	4	986000	6	325000	5,51	

Continuação do apêndice 3B										
2008	24	1	1	2	2	4	1097000	6	543000	5,73
2008	24	1	1	2	2	4	1521000	8	705000	5,85
2009	25	1	1	2	2	2	196000	4	524000	5,72
2009	25	1	1	2	2	2	203000	4	840000	5,92
2009	25	2	1	2	2	2	207000	4	756000	5,88
2009	25	2	1	2	2	2	373000	4	461000	5,66
2009	25	2	1	2	2	2	504000	5	833000	5,92
2009	25	2	1	2	2	2	624000	5	971000	5,99
2009	25	3	1	2	2	2	224000	4	101000	5,00
2009	25	3	1	2	2	2	866000	6	780000	5,89
2009	25	3	1	2	2	2	529000	5	2277000	6,36
2009	25	3	1	2	2	2	428000	4	162000	5,21
2009	25	1	1	2	2	2	450000	4	790000	5,90
2009	25	1	1	2	2	2	419000	4	1505000	6,18
2010	26	1	1	2	2	1	121000	3	605000	5,78
2010	26	1	1	2	2	1	108000	3	378000	5,58
2010	26	2	1	2	2	1	95000	3	353000	5,55
2010	26	2	1	2	2	1	82000	3	301000	5,48
2010	26	2	1	2	2	1	67000	3	376000	5,58
2010	26	2	1	2	2	1	81000	3	532000	5,73
2010	26	3	1	2	2	1	12000	3	378000	5,58
2010	26	3	1	2	2	1	10000	3	243000	5,39
2010	26	3	1	2	2	1	31000	3	658000	5,82
2010	26	3	1	2	2	1	58000	3	398000	5,60
2010	26	1	1	2	2	1	167000	4	484000	5,68
2010	26	1	1	2	2	1	144000	3	72000	4,86
2011	27	1	1	2	2	3	415000	4	227000	5,36
2011	27	1	1	2	2	3	384000	4	127000	5,10
2011	27	2	1	2	2	3	649000	5	149000	5,17
2011	27	2	1	2	2	3	243000	4	179000	5,25
2011	27	2	1	2	2	3	312000	4	521000	5,72
2011	27	2	1	2	2	3	488000	4	149000	5,17
2011	27	3	1	2	2	3	297000	4	146000	5,16
2011	27	3	1	2	2	3	445000	4	268000	5,43
2011	27	3	1	2	2	3	569000	5	457000	5,66
2011	27	3	1	2	2	3	237000	4	245000	5,39
2011	27	1	1	2	2	3	283000	4	200000	5,30
2011	27	1	1	2	2	3	660000	5	60000	4,78

Continuação do apêndice 3B											
2012	28	1	1	2	2	3	313000	4	145000	5,16	
2012	28	1	1	2	2	3	174000	4	221000	5,34	
2012	28	2	1	2	2	3	168000	4	295000	5,47	
2012	28	2	1	2	2	3	213000	4	208000	5,32	
2012	28	2	1	2	2	3	295000	4	136000	5,13	
2012	28	2	1	2	2	3	375000	4	111000	5,05	
2012	28	3	1	2	2	3	106000	3	160000	5,20	
2012	28	3	1	2	2	3	61000	3	372000	5,57	
2012	28	3	1	2	2	3	63000	3	369000	5,57	
2012	28	3	1	2	2	3	84000	3	131000	5,12	
2012	28	1	1	2	2	3	99000	3	193000	5,29	
2012	28	1	1	2	2	3	65000	3	167000	5,22	
2013	29	1	1	2	2	3	246070	4	77360	4,89	
2013	29	1	1	2	2	3	75000	3	56000	4,75	
2013	29	2	1	2	2	3	150000	3	149000	5,17	
2013	29	2	1	2	2	3	265000	4	36000	4,56	
2013	29	2	1	2	2	3	193000	4	245000	5,39	
2013	29	2	1	2	2	3	107000	3	90000	4,95	
2013	29	3	1	2	2	3	86000	3	36000	4,56	
2013	29	3	1	2	2	3	134000	3	48000	4,68	
2013	29	3	1	2	2	3	291000	4	23000	4,36	
2013	29	3	1	2	2	3	685000	5	60000	4,78	
2013	29	1	1	2	2	3	423000	4	69000	4,84	
2013	29	1	1	2	2	3	524000	5	39000	4,59	
2014	30	1	1	2	2	1	580000	5	751000	5,88	
2014	30	1	1	2	2	1	39000	3	165000	5,22	
2014	30	2	1	2	2	1	659000	5	220000	5,34	
2014	30	2	1	2	2	1	700000	5	200000	5,30	
2014	30	2	1	2	2	1	308000	4	218000	5,34	
2014	30	2	1	2	2	1	712000	5	422000	5,63	
2014	30	3	1	2	2	1	1044000	6	70000	4,85	
2014	30	3	1	2	2	1	66000	3	288000	5,46	
2014	30	3	1	2	2	1	1150000	6	471000	5,67	
2014	30	3	1	2	2	1	1038000	6	213000	5,33	
2014	30	1	1	2	2	1	939000	6	300000	5,48	
2014	30	1	1	2	2	1	2014000	9	290000	5,46	
2015	31	1	1	2	2	2	223000	4	94000	4,97	
2015	31	1	1	2	2	2	64000	3	127000	5,10	

Continuação do apêndice 3B										
2015	31	2	1	2	2	2	73000	3	75000	4,88
2015	31	2	1	2	2	2	90000	3	35000	4,54
2015	31	2	1	2	2	2	93000	3	381000	5,58
2015	31	2	1	2	2	2	147000	3	62000	4,79
2015	31	3	1	2	2	2	129000	3	543000	5,73
2015	31	3	1	2	2	2	136000	3	160000	5,20
2015	31	3	1	2	2	2	139000	3	234000	5,37
2015	31	3	1	2	2	2	256000	4	51000	4,71
2015	31	1	1	2	2	2	240000	4	95000	4,98
2015	31	1	1	2	2	2	78000	3	68000	4,83
2016	32	1	2	2	2	3	203000	4	237000	5,37
2016	32	1	2	2	2	3	219000	4	231000	5,36
2016	32	2	2	2	2	3	263000	4	149000	5,17
2016	32	2	2	2	2	3	299000	4	252000	5,40
2016	32	2	2	2	2	3	519000	5	274000	5,44
2016	32	2	2	2	2	3	412000	4	236000	5,37
2016	32	3	2	2	2	3	304000	4	395000	5,60
2016	32	3	2	2	2	3	513000	5	237000	5,37
2016	32	3	2	2	2	3	246000	4	381000	5,58
2016	32	3	2	2	2	3	413000	4	72000	4,86
2016	32	1	2	2	2	3	275000	4	84000	4,92
2016	32	1	2	2	2	3	300000	4	85000	4,93
3001	33	1	2	1	3	5	186000	4	46000	4,66
3001	33	1	2	1	3	5	244000	4	78000	4,89
3001	33	2	2	1	3	5	235000	4	105000	5,02
3001	33	2	2	1	3	5	493000	4	42000	4,62
3001	33	2	2	1	3	5	503000	5	32000	4,51
3001	33	2	2	1	3	5	505000	5	29000	4,46
3001	33	3	2	1	3	5	377000	4	41000	4,61
3001	33	3	2	1	3	5	468000	4	45000	4,65
3001	33	3	2	1	3	5	544000	5	59000	4,77
3001	33	3	2	1	3	5	481000	4	54000	4,73
3001	33	1	2	1	3	5	497000	5	41000	4,61
3001	33	1	2	1	3	5	486000	4	52000	4,72
3003	34	1	2	2	3	4	136000	3	404000	5,61
3003	34	1	2	2	3	4	275000	4	870000	5,94
3003	34	2	2	2	3	4	201000	4	2546000	6,41
3003	34	2	2	2	3	4	482000	4	433000	5,64

Continuação do apêndice 3B										
3003	34	2	2	2	3	4	477000	4	1515000	6,18
3003	34	2	2	2	3	4	305000	4	2833000	6,45
3003	34	3	2	2	3	4	478000	4	1844000	6,27
3003	34	3	2	2	3	4	377000	4	2047000	6,31
3003	34	3	2	2	3	4	293000	4	1838000	6,26
3003	34	3	2	2	3	4	33000	3	851000	5,93
3003	34	1	2	2	3	4	142000	3	1836000	6,26
3003	34	1	2	2	3	4	129000	3	530000	5,72
3004	35	1	1	2	3	4	553000	5	417000	5,62
3004	35	1	1	2	3	4	554000	5	658000	5,82
3004	35	2	1	2	3	4	552000	5	392000	5,59
3004	35	2	1	2	3	4	550000	5	170000	5,23
3004	35	2	1	2	3	4	718000	5	446000	5,65
3004	35	2	1	2	3	4	255000	4	533000	5,73
3004	35	3	1	2	3	4	479000	4	544000	5,74
3004	35	3	1	2	3	4	799000	5	184000	5,26
3004	35	3	1	2	3	4	775000	5	775000	5,89
3004	35	3	1	2	3	4	832000	6	406000	5,61
3004	35	1	1	2	3	4	438000	4	217000	5,34
3004	35	1	1	2	3	4	128000	3	258000	5,41